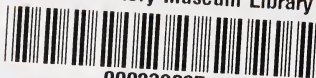




Natural History Museum Library



000233025

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE FRANCE.

IMPRIMERIE DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE
18, RUE DE LA HARPE, 18



La Société laisse aux auteurs la responsabilité des faits et des opinions émis dans leurs mémoires. — Elle ne reconnaît comme exacts que les procès-verbaux de ses séances, imprimés dans le Bulletin.

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE FRANCE.

RAPPORT SUR LES TRAVAUX

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE FRANCE,

PENDANT LES ANNÉES 1832 ET 1833,

PAR M. PUILLO-BOBLAYE,

Capitaine d'État-Major, chevalier de la Légion-d'Honneur et de l'Ordre grec du Sauveur,
secrétaire de la Société Géologique, membre de la Société Philomathique, etc., etc.

PARIS,
AU LIEU DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ,
RUE DU VIEUX-COLOMBIER, 26.

1835.

REPORT SUR LES TRAVAUX

DE LA SOCIÉTÉ

DE LA SOCIÉTÉ



DE LA SOCIÉTÉ

DE LA SOCIÉTÉ

DE LA SOCIÉTÉ



DE LA SOCIÉTÉ

DE LA SOCIÉTÉ

DE LA SOCIÉTÉ

DE LA SOCIÉTÉ

DE LA SOCIÉTÉ

DE LA SOCIÉTÉ

RAPPORT

SUR LES TRAVAUX

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE,

PENDANT LES ANNÉES 1832 ET 1833.

PAR M. PUILLON-BOBLAYE.

Messieurs, lorsque vous décidâtes qu'il vous serait fait un rapport annuel sur les travaux de la Société, je crus voir dans cette mesure une utilité réelle pour les progrès de la science, et, bientôt après, le rapport de M. Desnoyers vint fortifier mon opinion et vous la faire partager. L'auteur sut, en effet, résumer toutes les questions dans un ordre méthodique, indiquer les progrès de chacune d'elles, et montrer après ce qui a été fait, ce qui reste à faire; il sut, en outre, présenter toutes les opinions avec impartialité, et les ménager avec tact, tout en émettant les siennes. B en éloigné de penser que votre choix dût se porter sur moi, je ne vis alors que les avantages d'un semblable rapport sans en mesurer les difficultés et par suite, je l'avoue, les inconvénients. Il n'en est plus de même aujourd'hui, et ce n'est que par soumission à la volonté de la Société que j'ose me charger d'une tâche aussi difficile et aussi délicate. Rendre compte de plus de cent mémoires ou notices dont la plupart ne m'étaient connus que par l'extrait du Bulletin, est un travail immense qui eût exigé beaucoup plus de loisirs que je n'en puis consacrer à la géologie, et des connaissances plus étendues sur l'ensemble de la science. La nécessité aussi bien que le sentiment des convenances ne me permettront donc pas d'oublier mon rôle de rapporteur pour usurper celui de juge ou de censeur; mais j'émettrai quelquefois mes propres opinions, et je crois pouvoir le faire avec d'autant plus de liberté, que je ne suis pas l'organe d'une commission, et à plus forte raison celui de la Société entière. Croire que la Société sanctionnât, même par son

silence, les opinions toutes personnelles de son rapporteur, serait une erreur contre laquelle je dois protester d'avance.

Les succès de notre Société dépassent nos espérances, et nous pouvons déjà reconnaître toute son influence sur les progrès de la géognosie. Avant son établissement, les géologues français étaient sans lien commun; leurs travaux épars dans différens recueils restaient souvent ignorés. Loin de Paris, on ne pouvait suivre les progrès de la science, et il fallait attendre les traités généraux qui n'apparaissent qu'à de longs intervalles; aujourd'hui, grâce à l'appel que vous avez fait et auquel on a répondu de toutes les parties de la France, on peut suivre en province comme à Paris toutes les idées et tous les faits nouveaux résumés dans vos publications.

Depuis long-temps les savans illustres dont notre Société s'honore, avaient fait apprécier la géognosie positive dans le sein de l'Académie; mais ce n'est que depuis l'établissement de notre Société, que la géognosie a attiré l'attention générale; elle la doit à l'intérêt toujours croissant des découvertes nouvelles, et, nous devons le dire, au puissant appui d'une voix habituée à exposer avec une clarté admirable toutes les vérités scientifiques. Du sein des académies et des sociétés savantes, l'intérêt s'est propagé dans toutes les classes éclairées, et avant peu la géognosie deviendra aussi populaire en France qu'en Angleterre.

Ces succès de notre Société doivent nous encourager à redoubler d'efforts pour sa prospérité, et à maintenir dans son sein l'esprit social et l'esprit scientifique qui nous ont dirigés. Nous maintiendrons sans peine l'union qui nous est nécessaire: d'un côté, la recherche de la vérité, notre seul but, et l'observation des faits, moyen sur lequel toute la science repose; de l'autre, l'indépendance individuelle, caractère de notre époque, ne permettent de craindre dans l'avenir ni scission, ni même longue divergence d'opinion. La direction scientifique nous paraît également garantir nos succès: les sciences naturelles demandent de temps à autre à se résumer en théories, qui classent les observations accumulées et dirigent dans les recherches ultérieures; c'est à ce besoin de l'époque que nous attribuerons les théories paléontologique et géognostique qui ont un moment entraîné les esprits au-delà des limites de l'observation, quoiqu'on n'ait jamais mieux senti la nécessité d'appuyer la géognosie sur ses bases essentielles, la chimie, la physique, la minéralogie, et les grandes lois de la physique du globe.

Ce qu'il y a peut-être de plus caractéristique dans la marche

actuelle de la science, c'est moins la découverte de vérités nouvelles, que la destruction d'anciennes erreurs, que la guerre déclarée à des généralités trop légèrement admises. Nous aussi, nous détruisons chaque jour, mais pour reconstruire sur des bases plus solides. Cette marche n'a d'ailleurs rien qui doive nous surprendre : on groupe à la hâte tout ce qui se tient par quelque analogie, et on suppose un ensemble de rapports lorsqu'il n'y en avait que de partiels ; puis vient l'analyse qui divise péniblement ce que l'on s'était trop empressé de réunir. L'étude des dépôts tertiaires, la question du diluvium, celle de l'argile plastique, celle des cavernes, nous en donneront des preuves ; nous pourrions citer encore les nombreuses généralisations zoologiques, celles de M. de Buch, sur les porphyres pyroxéniques et sur les cratères de soulèvement, généralisations qui toutes ont été détruites, ou du moins ramenées dans des limites plus resserrées.

L'inconvénient de ces généralisations préconçues, propagées presque toujours avec l'appui d'un haut talent, serait immense, si l'esprit de notre époque ne nous en défendait ; mais jamais il n'y eût moins de foi, et notre Société ne serait pas de son siècle si elle se montrait docile à suivre sans examen les voix qui, à plus juste titre, font autorité dans la science.

Vous aurez peut-être à regretter que quelques questions, malgré leur importance, aient trop exclusivement réclamé votre attention, et que l'étude des filons et des formations anciennes ait été négligée, relativement à celle des formations les plus récentes. C'est, en effet, de l'étude des terrains anciens que dérivent la plupart des applications utiles, et par suite la considération de la géologie, du moins dans le public. A cet égard, la savante École des Mines nous garantit que le point de vue utile conservera son importance dans la science malgré tout l'intérêt des vues spéculatives. Nous croyons, en outre, que ce silence sur les formations anciennes, s'il nous laisse devancer par les géologues anglais, ne tient pas à l'absence d'observations, et nous attendons des recherches de M. Dufrénoy, sur les terrains primordiaux de l'ouest et du sud de la France, un de ces pas rapides qui ont marqué chacune des publications des deux savans géologues chargés de l'explorer.

Nous avons adopté pour la classification des faits la même méthode que M. Desnoyers ; mais la nature des matériaux nous a prescrit quelques divisions différentes.

Un certain nombre de mémoires essentiellement zoologiques ou botaniques, d'autres dans lesquels le point de vue géognostique est

tout-à-fait secondaire, nous avaient d'abord engagés à former une division palœontologique ; nous l'avons supprimé par les motifs suivans : les êtres anciens peuvent être envisagés sous deux points de vue , ou dans leur rapport avec les couches terrestres qui les renferment, abstraction faite de la place qu'ils occupent dans la chaîne des êtres, c'est alors de la géognosie ; ou *dans leur rapport avec la création actuelle et les changemens survenus dans le monde organique ; c'est l'histoire de la vie sur le globe, c'est pour nous la palœontologie*. Cette science du plus haut intérêt philosophique embrasse la zoologie et la botanique comparées, elle s'appuie, en outre, sur la géognosie, mais ne peut lui appartenir. Les changemens survenus dans le monde organique, et ceux que la géognosie nous révèle dans le monde inorganique, forment deux ordres de faits parallèles qui, s'éclairant mutuellement, n'en doivent pas rester moins distincts. La palœontologie ainsi conçue, nous devons nous efforcer de faire rentrer d'une manière aussi naturelle que possible dans le cadre géognostique les mémoires dont nous avons à vous rendre compte , quoique un petit nombre appartint réellement à la palœontologie.

Les phénomènes de *l'époque actuelle* n'ont donné lieu à aucun ouvrage spécial dans le cours de ces deux années ; mais de nombreuses observations consignées dans les mémoires de géographie géognostique montrent que nous n'avons pas cessé de sentir l'importance théorique de la marche analytique ou du connu à l'inconnu, sans cependant vouloir, à l'exemple d'un ingénieux auteur de l'Angleterre, demander à ceux des phénomènes de notre époque qu'il nous est donné de connaître, plus qu'ils ne peuvent nous apprendre.

Nous réunissons dans un premier article, sous le titre de *Phénomènes épigéïques*, dix mémoires et un grand nombre de communications relatives aux phénomènes qui se sont passés sur la surface émergée de nos continens.

Quinze mémoires, un grand nombre de lettres et de communications écrites ou verbales, appartiennent à la division des *terrains tertiaires*.

Indépendamment des mémoires étendus relatifs au *terrain secondaire* qui se trouvent dans les descriptions du Liban, de la Barbarie et de la Morée, vous avez reçu dix notices ou mémoires et plusieurs communications sur des localités ou des fossiles de cette époque.

Les *terrains primordiaux* (intermédiaire et primitif) ont été

plus négligés que jamais. Six mémoires, douze lettres ou communications se rattachent cependant à ce sujet.

Dans les *formations ignées*, en donnant à ce mot toute son extension, nous trouvons quatorze mémoires ou notices. Nous réunissons comme appendice à cette division, les mémoires qui concernent la *formation des montagnes*. Comme nous, vous verrez sans doute avec surprise que la grande question des soulèvemens des chaînes n'a donné lieu qu'à peu de nouveaux travaux, depuis que M. de Beaumont l'a développée d'une manière si brillante, tandis que la question particulière des soulèvemens cratériformes avait déjà été traitée dans neuf mémoires principaux et dans un grand nombre de communications à l'époque où s'arrête mon résumé.

Sous le titre de *Mémoires de géognosie géographique*, nous comprenons seize descriptions géognostiques de régions, quelquefois très étendues.

Enfin, vingt-un mémoires ou notices, au premier rang desquels figurent les savans résumés de MM. Boué et Desnoyers sur les progrès de la science, formeront une division particulière des mémoires théoriques, mélanges et classifications.

C'est donc de plus de cent mémoires que j'ai à vous présenter le tableau; cette tâche effrayante par son étendue me prescrit un laconisme qui en rendra les difficultés encore plus grandes.

Observations relatives aux dépôts épigéïques.

Ce premier article comprendra toutes les observations relatives à ce que l'on appelait le *diluvium*, aux *alluvions anciennes*, aux *dépôts des fentes et des cavernes*, produits divers qui n'appartiennent ni à une même époque, ni à une même cause, et qui n'ont de commun que d'avoir été formés en grande partie sur la surface émergée de nos continens, ou d'être *épigéïques*.

Le mémoire de M. *Boué* sur le déluge, le diluvium et l'époque alluviale, est le développement de cette manière d'envisager les dépôts diluviens. L'auteur combat l'origine commune attribuée à tous les dépôts meubles dont on avait formé le diluvium, ainsi que la séparation qu'on avait voulu établir entre les phénomènes de notre époque et ceux des époques antérieures. Sur le premier point, l'auteur a eu complètement gain de cause, les défenseurs de l'opinion contraire ayant eux-mêmes abandonné la partie; mais, suite inévitable d'une opinion préconçue, il faudra renouveler les observations, et surtout distinguer entre eux les dépôts clysmiens et les alluvions anciennes, dont les caractères sont d'ail-

leurs très différens. Quant à la continuité dans notre époque des mêmes phénomènes géologiques, M. Boué la déduit de la connexion intime entre les alluvions modernes et les alluvions anciennes, et entre celles-ci et les dépôts plus anciens. En envisageant la question sous le point de vue théorique, il nous semble qu'on n'a jamais pu douter que les causes physiques fussent toujours identiques, quant à leur nature, et que si on s'est servi de cette expression un *ordre de choses différent*, on n'a sans doute voulu parler que de l'intensité des causes et des conditions variées suivant lesquelles elles opéraient. Aujourd'hui que l'on admet les dislocations répétées de l'écorce terrestre comme effets *croissans ou décroissans* de l'état physique du globe, et, par suite de chacune de ces dislocations, des changemens et des produits nouveaux, on a l'explication la plus naturelle des différences que présentent les dépôts anciens et ceux de notre époque.

M. Boué s'appuyant ensuite sur l'autorité du savant critique M. Letronne, montre combien ces chronomètres basés sur de prétendues traditions historiques, sur la marche des alluvions et des attérissemens, sont de peu de valeur pour apprécier l'époque du dernier cataclysme. Il en est sans doute ainsi sous le point de vue historique; mais aux yeux du géologue qui ne compte pas à quelques siècles près, des recherches telles que celles des Girard et des Prony, basées, non sur la marche des attérissemens littoraux, phénomènes rarement susceptibles de détermination rigoureuse, mais sur celle des alluvions, sont d'un haut intérêt et d'une rigueur suffisante pour remonter à l'origine de notre époque.

Il est probable que parmi ces dépôts variés dont on formait naguères le diluvium, les uns seront reconnus pour le produit des causes violentes qui suivirent immédiatement les divers soulèvemens de la période tertiaire, les autres pour les alluvions régulières des trois ou quatre époques dans lesquelles on la divise. M. Elie de Beaumont, dans son mémoire sur les soulèvemens, avait déjà établi plusieurs synchronismes des dépôts terrestres et des dépôts marins, et constaté leur origine. M. Desnoyers, dans ses *observations sur la distribution des mêmes espèces de mammifères*, dans tout le cours du bassin de la Loire, depuis les faluns de la Touraine jusqu'aux alluvions anciennes de la Haute-Loire, a constaté que ces dépôts des lacs et des vallées du centre de la France sont contemporains de la seconde époque tertiaire. Sans doute il se présentera rarement une occasion d'établir, avec la même rigueur, la liaison entre des terrains entièrement marins, des dépôts d'embouchures ou d'attérissemens, et enfin des allu-

vions de haute vallée ou des sédimens lacustres ; et c'est probablement aux phénomènes volcaniques dont le centre de la France était déjà le théâtre, que l'on doit cette accumulation de débris de quadrupèdes dont M. Desnoyers a su reconnaître la trace. Les conséquences ingénieuses qu'il en a tirées doivent être d'autant plus appréciées, qu'à l'époque où elles furent émises elles étaient en opposition avec les idées généralement adoptées.

L'Italie, dont toute la partie centrale existait déjà lors de la formation méditerranéenne ou subapennine, et dont le sol, comme celui de l'Auvergne, était agité par les phénomènes ignés, précurseurs des éruptions volcaniques, devait présenter les mêmes accumulations d'alluvion et d'ossemens, et les mêmes moyens de constater leur synchronisme avec les dépôts marins de l'époque subapennine. M. Bertrand Geslin atteint en partie ce but dans un *mémoire sur le terrain de transport du val d'Arno supérieur* ; il s'attache principalement à décrire avec la plus grande précision toutes les circonstances de ce gisement célèbre qui consiste en trois lacs étagés, dont les dépôts de marnes bleues, de sables et de cailloux ne représentent pas une succession accidentelle, mais l'ordre qui doit régner au centre de tous les bassins comblés, lacustres ou marins ; les ossemens sont dispersés dans ces trois dépôts, et l'auteur remarque que leur conservation au milieu des cailloux roulés annonce pour la formation de ces derniers une origine antérieure. Il est à désirer que M. Bertrand Geslin puisse, dans ses travaux ultérieurs, nous indiquer la liaison de ces dépôts à ossemens, avec ceux qui se trouvent dans les collines subapennines de la Toscane ; le travail de M. Cortesi sur les ossemens du Plaisantin donnerait peut-être un moyen indirect d'arriver à ce résultat.

A cet ordre de phénomènes devraient se rattacher les observations que nous a communiquées M. Boubée sur le *terrain diluvien à blocs erratiques et le creusement de la vallée du Rhône*. L'auteur signale des caractères nouveaux pour distinguer les terrains diluviens des terrains alluviens ; les premiers sont arides et infertiles, les seconds riches et bien arrosés. Il est très probable en effet que les anciennes alluvions ont perdu, dans un grand nombre de cas, les couches meubles et superficielles qui eussent fait la richesse du sol ; quant à la rareté des eaux sur les terrains *diluviens*, nous ne pourrions l'adopter qu'autant que l'auteur ne comprendrait sous ce dernier nom que les terrains *clysmiens* ou de transport violent, où il n'existe aucune couche régulière et homogène susceptible de retenir les eaux ; mais, nous l'avouons, nous igno-

rons encore le sens précis que l'auteur attache aux mots diluviens et postdiluviens.

Dans un *mémoire sur les dépôts terrestres ou épigéiques à la surface de la Morée*, nous avons essayé de distinguer les diverses époques alluviales sur ce sol émergé, en très grande partie, avant l'époque des dépôts subapennins. La disposition du sol en bassins fermés a conservé des alluvions de divers âges, mais les plus récentes sont seules apparentes. Nous recherchons les causes de cette singulière configuration du sol, qui appartient non seulement à la Grèce, mais à toute la bande des dépôts secondaires du Midi, depuis le Portugal jusqu'au fond de la Syrie. C'est un résultat de la dislocation et de la nature des roches; par suite, les eaux n'ont point d'écoulement extérieur; toute l'hydrographie est souterraine, chaque bassin a ses gouffres, et les eaux ne reparaissent qu'à de grandes distances, formant des rivières à la sortie du rocher. Dès notre arrivée dans la Grèce, nous vîmes dans ce phénomène l'explication la plus naturelle et la plus générale de la formation des cavernes et de leur remplissage par les brèches et les sédiments ossifères; l'existence d'immenses cavernes dans l'intérieur des montagnes se démontre par la *constance dans la température, le volume et la pureté des eaux* des Képhalovrysi ou sources-mères.

Nous rechercherons l'origine de cette terre ocreuse que l'on rencontre à la surface des plus hautes montagnes calcaires de la Grèce, comme dans les fentes de nos plateaux jurassiques et dans le ciment de la brèche osseuse, et nous croyons la trouver dans la destruction lente des calcaires secondaires par l'action combinée des agents atmosphériques et de l'*aura marina*, action à laquelle est due la corrosion en sillons de plus grande pente qui se remarque sur toutes les arêtes des roches calcaires. Nous montrerons que ce phénomène se produit sur toute l'enceinte de la Méditerranée, mais seulement dans certaines limites de distance et d'élévation à partir des rivages.

Les cavernes à ossements ont été le sujet de mémoires, notices et communications nombreuses, quelques unes relatives aux théories sur leur formation, le plus grand nombre aux ossements qu'elles renferment. C'est un de ces points vers lequel l'attention des géologues s'est particulièrement arrêtée.

Une notice de M. Virlet sur l'île de *Thermia* est suivie d'une nouvelle théorie de la formation des cavernes. L'auteur ayant observé dans le centre de l'île de *Thermia* une immense caverne entièrement creusée dans les schistes argileux et les micaschistes, et présentant d'ailleurs tous les caractères des cavernes des

montagnes calcaires, ne peut admettre pour sa formation aucune des causes par lesquelles on a cherché à expliquer les phénomènes analogues; il a recours à une nouvelle hypothèse, et suppose que la plupart des cavernes n'ont été, dans le principe, que des fissures par lesquelles se dégageaient les gaz produits par l'action des volcans. De là, destruction des roches, quelle que fût leur nature; et lorsque des soulèvemens venaient à avoir lieu, quelques unes de ces fissures à surfaces corrodées, devenues à peu près horizontales, ont pu servir d'écoulement aux eaux continentales, et se convertir en une succession de cavernes. Ce que l'auteur ajoute sur la fragilité des couches calcaires qui se fracturent au moindre soulèvement, tandis que les couches schisteuses, plus flexibles et plus tenaces, se compriment sans donner lieu à des solutions de continuité, nous semble expliquer d'une manière beaucoup plus probable la prédominance des cavernes dans le terrain calcaire. Nous croyons que, dans le cas le plus général, l'existence des cavernes résulte des dislocations du sol et de l'écoulement des eaux atmosphériques, sans qu'il soit nécessaire de recourir à un autre agent. Dans les terrains schisteux de Bretagne et des Ardennes, plusieurs vallées étroites de fracture où les eaux peuvent à peine se frayer un passage, ne sont pour nous que des lignes d'anciennes cavernes dont la voûte a disparu.

La notice de M. Schmerling sur les cavernes à ossemens de la province de Liège, vient directement à l'appui de cette théorie. Ces cavernes qui appartiennent aux vallées de la Meuse, de la Vesdre et de l'Ourthe sont creusées dans le groupe récent du terrain de transition que M. d'Omalus nomme anthraxifère. La plupart pénètrent dans des couches calcaires; quelques unes, cependant, traversent des alternances des couches calcaires et schisteuses, et toutes se montrent dans des localités où les couches sont brisées et reployées sur elles-mêmes. Le mélange confus des ossemens de mammifères, d'oiseaux, de poissons, l'absence d'excrémens, la présence de sables et de cailloux roulés, engagèrent l'auteur à regarder leur accumulation comme le produit des eaux courantes. Des ossemens humains et divers débris grossiers d'industrie sont mêlés dans plusieurs de ces cavernes, aux débris d'espèces perdues, sans que l'auteur en ait conclu leur contemporanéité. La lecture de cette notice a donné lieu à une discussion sur le mode de dépôt des ossemens dans les cavernes, entre les partisans de l'opinion, peut-être trop généralisée de M. Buckland, et M. Constant Prevost qui regarde l'action des eaux courantes comme la cause la plus générale. M. Virlet a cité à l'appui de cette dernière opinion

la perte des torrens dans les gouffres de la Morée. Nous avons démontré la coïncidence de ces deux modes d'actions : dans tout le midi de l'Europe, la saison pluvieuse et la saison sèche sont nettement séparées comme elles l'étaient, avant notre époque, dans l'Europe entière; les gouffres qui pendant l'été sont la demeure des carnassiers, deviennent plus tard le passage des eaux torrentielles et des ossemens qu'elles entraînent, en sorte qu'il y a alternative de traces de séjour et de traces de transport.

M. Desnoyers, dans un *mémoire sur les ossemens humains du midi de la France*, envisage la question sous un point de vue nouveau; s'appuyant sur des témoignages historiques et archéologiques, il confirme l'opinion de M. Tessier sur la non-contemporanéité des ossemens humains et des ossemens d'espèces perdues dans les cavernes de Bize et de Mialet. Déjà, le rapport des travaux de la société en 1831 contenait le résumé des vues ingénieuses de l'auteur; mais nous avons dû les revendiquer comme appartenant aux travaux de 1832. On sait qu'une opinion contraire à celle de MM. Tessier et Desnoyers a été soutenue par M. Tournal, de Christol, Marcel de Serres, Farines et Dumas, qui tous ont visité les lieux; depuis cette époque, MM. Chesnel et Boubée se sont joints à l'opinion de M. Desnoyers, et M. Tournal dans une notice en réponse au mémoire de ce savant a persisté à maintenir que les poteries et les ossemens humains de la caverne de Bize sont contemporains des ossemens d'espèces éteintes qu'on y rencontre. Sans doute, la présence de poteries et de débris humains ne peut, *à priori*, témoigner de l'époque postérieure au dernier cataclysme européen; mais ici il s'agit d'un fait particulier dans lequel, parmi les objets d'industrie, les uns ont les caractères d'une époque historique, bien déterminée; et les autres ne diffèrent en rien des produits de notre première industrie gauloise trouvés partout à la surface du sol. C'est cependant sur ce dernier fait que M. Marcel de Serres se fonde, pour établir deux époques géologiques dans les dépôts des ossemens humains. Il pense, d'ailleurs, que pour expliquer la disparition des espèces perdues, contemporaines de l'homme, il n'est nécessaire de recourir à aucune cause violente; et qu'un *excès de mortalité sur les naissances a pu suffire* : opinion qui nous semble difficile à concilier avec les faits.

L'auteur ne s'arrête pas là; dans un *mémoire sur les animaux découverts dans les dernières couches des dépôts quaternaires*, il appuie sur le fait contesté de la contemporanéité, dans les cavernes du midi, des ossemens d'hommes et des espèces perdues,

et, réunissant dans une seule époque des formations d'âges très différens, suivant nous, dépôts alluviens et lacustres, brèches osseuses, dépôts des cavernes, il arrive naturellement à conclure que l'homme est contemporain de l'*Elephas primigenius*, de l'*Ursus spelæus*, et même des palæothères et des chéropotames.

Quelle que soit la valeur qu'on attache à ces déductions hardies sur l'antiquité de notre espèce, elles ne seront pas sans utilité pour la science ; elles font naître le doute sur ce fait admis trop légèrement de la présence de l'homme à une seule époque, et surtout elles font sentir la nécessité, pour l'avenir, d'observations plus précises sur les dépôts des cavernes.

Lorsqu'en effet une semblable divergence d'opinion se manifeste entre des observateurs habiles qui ont visité les mêmes lieux, que ces opinions n'ont, d'ailleurs, rien d'absolument improbable, on ne doit chercher ni à compter, ni même à peser les suffrages, on doit encore moins supposer que l'amour-propre défende seul une opinion que sa nouveauté aurait fait embrasser, mais attendre que de nouvelles observations faites avec la rigueur qu'y porta M. Buckland éclaircissent une question que la précipitation dans les fouilles a peut-être seule obscurcie.

M. Tessier vous a montré par la description anatomique des crânes des cavernes du midi, qu'ils appartenaient à la race caucasique avec quelques caractères particuliers que M. Clément-Mullet croit reconnaître dans les squelettes d'une haute antiquité de Nogent-les-Vierges. N'oublions pas que si les plus anciens débris humains trouvés jusqu'à ce jour en France et en Belgique, signalent déjà la présence de la race caucasique, les ossemens du Lehm de l'Autriche annoncent l'existence d'une race qui, dans ses formes étranges, ne peut se comparer qu'à la peuplade du Haut-Pérou, dont M. Pentland a découvert les tombeaux.

M. Jaeger de Stuttgard a annoncé la découverte d'un nouveau gîte d'ossemens humains près de Cannstadt, mais il paraît que là comme en Alsace, où la découverte importante de M. Boué n'a pas été suivie avec l'intérêt qu'elle méritait, ni le gisement, ni les caractères, si essentiels de races et de variétés, n'ont pu être reconnus avec certitude. Quels faits, cependant, méritent des recherches plus attentives que ceux auxquels nous devrions la connaissance des caractères primitifs de notre espèce, du premier séjour des races, et des premières migrations des peuples ?

Vous avez entendu avec un vif intérêt la notice de M. Héri-

cart de Thury *sur les cavernes calcaires de Cusy, et sur les sables aurifères du Chéran*. Ce n'était pas seulement le sujet qui attirait votre attention, c'était encore les noms illustres des observateurs. Les systèmes passent, les théories elles-mêmes vieillissent; mais les observations des Saussure, Dolomieu, Fourier, conserveront toute leur importance. Vous avez vu que les prévisions de ces savans, comme celles de Leibnitz, qui posaient, il y a bientôt deux siècles, les véritables bases de la science, ont eu le privilège de devancer sa marche lente et méthodique.

Nous devons reconnaître des progrès réels dans la théorie des divers phénomènes dont nous venons de vous entretenir; et ces progrès sont, en partie, des causes ou des faits trop généralisés ramenés à une appréciation plus exacte. Les alluvions anciennes ne constituent plus une seule époque ou une seule formation. Il n'y a plus d'époque alluviale; les caractères qui différencient les dépôts marins, sont appliqués avec succès aux produits terrestres, et les sédimens mixtes formés à l'embouchure des grands fleuves servent de lien entre les séries parallèles des dépôts pélagiques et des dépôts épigéïques.

Le creusement des cavernes et leur remplissage ne sont plus attribués à des causes uniques, toutes insuffisantes pour rendre compte de la généralité des phénomènes. Nous reconnaissons la formation et l'existence à diverses époques de cavernes littorales à caractères bien distincts. Les terrains à couches redressées et fracturées, tels que la bande secondaire du midi et une partie de la Belgique, ont montré des cavernes produit de la dislocation du sol et de l'écoulement des eaux souterraines, pendant que les terrains horizontaux montrent le même phénomène, dû à l'écoulement souterrain des eaux à travers des couches meubles. D'autres causes encore, telles que les agens ignés, pourront être reconnues comme concourant à produire des phénomènes analogues.

La présence des ossements dans les cavernes ne peut plus être attribuée à une cause unique, soit l'habitation, soit le transport violent, soit même le transport régulier ou périodique, mais à l'action de ces diverses causes, suivant les temps et les localités. La question n'est pas de discuter sur leur importance relative, mais de bien constater, dans chaque cas, l'action de chacune d'elles, par ses effets.

Ces diverses questions nous semblent donc avoir fait de véritables progrès par l'abandon d'opinions exclusives. Reconnaissons qu'il est peu de phénomènes dans la nature qui ne soit le résultat de la combinaison de diverses causes; et qu'en outre, des causes

différentes produisent souvent des effets analogues. Quelles sont les plus influentes dans le premier cas, les plus générales dans le second ? il est encore peu de questions dans lesquelles nous puissions le dire, et nous devons, comme l'illustre auteur des *Protogées*, en remettre la décision aux géologues à venir : *Sed quid privatis aut publicis causis imputandum sit, facilius aliquando statuet posteritas, exploratâ melius humani generis sede.*

Terrains tertiaires.

Pendant ces deux dernières années, la science s'est enrichie de nombreux travaux sur les terrains tertiaires ; les uns sont théoriques, les autres descriptifs. Nous nous occuperons d'abord des premiers, non par prédilection, mais parce qu'ils présentent l'état de la science, et que les seconds ne sont que les élémens de ses progrès futurs.

Les géologues qui se livrent à l'étude approfondie d'une localité ou d'un ordre de faits particuliers sont entraînés malgré eux à généraliser, à théoriser, si l'on peut s'exprimer ainsi, et nous en savons plus d'un qui perdirent en voyage les théories conçues ou admises dans le cabinet. Le géologue au contraire, qui a soumis l'Europe entière à des recherches plus ou moins rapides, est conduit naturellement au scepticisme. Chez lui, une objection attend toute idée théorique et vient jeter l'incertitude sur les classemens où, dans la marche rapide de la science, l'esprit aimerait à se reposer : ces observations s'appliqueront d'elles-mêmes aux divers mémoires théoriques dont j'ai à vous rendre compte.

Dans un mémoire *sur le sol tertiaire, tel qu'il est conçu par M. Brongniart*, M. Boué expose des objections nombreuses, puisées dans ce trésor de documens et d'observations sur l'Europe entière que lui seul possède, contre la classification du terrain parisien, plus fréquemment contre le parallélisme établi entre divers dépôts européens ; enfin, contre la théorie en elle-même des bassins tertiaires. L'auteur vous a rendu compte de ce travail dans son savant résumé pour 1833, et nous nous contenterons de vous le rappeler.

L'étude des dépôts tertiaires du midi de la France a donné lieu à deux nouveaux mémoires de M. *Reboul*. Le premier tend à établir le *synchronisme des terrains tertiaires inférieurs métalymnéens et prolymnéens*. Tout le talent de l'auteur n'aura sans doute pu ébranler votre foi dans un ordre chronologique, fondé dans un grand nombre de cas sur l'accord ou la coïncidence des groupes géognos-

tiques superposés, et des groupes zoologiques distincts; groupes fondés sur les caractères *spécifiques* et l'ensemble des fossiles. Si on ne trouve pas un caractère suffisant d'évidence dans la déduction de l'âge relatif des groupes par le nombre croissant des espèces perdues, comment se refuser à croire aux superpositions? Sans doute, dans un grand nombre de lieux, l'uniformité dans la stratification des groupes tertiaires est une cause d'erreur, mais dans beaucoup d'autres, notamment dans la Grèce, la discordance est tout aussi frappante que celle qui existe entre le terrain secondaire et le terrain tertiaire : comment d'ailleurs attribuer l'existence de ces groupes zoologiques à des influences climatiques, lorsque les petits dépôts de la Bretagne et ceux plus étendus du Bordelais en présentent deux, et le nord de l'Italie jusqu'à trois, toujours placés dans un ordre constant.

Nous pouvons ajouter que la théorie des dislocations apporte de nouvelles preuves de l'existence d'une série chronologique dans les dépôts tertiaires; sans aucun doute, c'est au contraire, à l'âge des dépôts tertiaires que nous devons demander l'époque des soulèvements, mais ces deux phénomènes sont tellement liés, que les derniers étant constatés pendant la période tertiaire, entraînent l'existence de formations successives, et de groupes zoologiques distincts; tellement que s'ils n'étaient pas constatés par l'observation, il serait permis de les établir *à priori*, ou de les inventer.

Dans un ouvrage intitulé *Géologie de la période quaternaire, et introduction à l'histoire ancienne*, M. Reboul continue à combattre la plupart des idées théoriques que l'on admet généralement. Cette indépendance de vues, cette allure libre de l'influence de toute autorité scientifique, ont souvent été utiles à la science. Elles le seront encore dans ce cas, lors même qu'elles n'auraient d'autres résultats que de nous montrer dans les théories généralement admises, l'absence d'un caractère suffisant d'évidence. Le traité de M. Lyell, qui paraît avoir été inconnu à notre savant collègue, et dans lequel les mêmes idées se trouvent développées avec un talent si remarquable, vous aura sans doute inspiré la même pensée et le regret de n'avoir pas vu ses idées théoriques soumises à une critique raisonnée.

Le mémoire de M. Reboul est précédé d'un tableau de géologie chronologique, divisé en 4 périodes et subdivisé en 10 époques. L'époque *quaternaire* ou *néomastonienn*e y est définie d'une manière plus précise qu'elle ne l'avait été jusqu'à présent. *Elle est caractérisée par les espèces animales et végétales, semblables aux êtres qui vivent dans les mêmes lieux.* Elle se divise en

temps historiques et anté-historiques, et 40,000 ans sont la limite inférieure de sa durée.

L'abaissement successif de la mer paraît à l'auteur confirmé plus que jamais par la théorie et l'observation; l'émersion par exhaussement ne lui semble pas applicable aux grands plateaux tertiaires. Comme M. Lyell, il croit à la continuation, dans la période quaternaire, de tous les phénomènes antérieurs, et à la diminution graduelle de leur intensité.

Les évulsions du sol terrestre qui ont produit les grandes chaînes se seraient affaiblies graduellement, en se prolongeant dans les temps quaternaires; réduites à des tremblemens de terre, elles sembleraient avoir atteint leur dernier terme.

Les abaissemens du niveau de la mer ont suivi la même marche décroissante.

Pendant que les phénomènes du monde inorganique perdaient de leur intensité, le développement des êtres allait toujours croissant en individus, en espèces, et en complication d'organisation.

Le dernier terme de cette création, l'apparition de l'homme et des mammifères d'espèces vivantes, commence la série des siècles quaternaires, à laquelle l'auteur assigne, d'après les monumens géologiques, une durée de 40,000 ans.

Telles sont les principales idées théoriques développées dans ce premier mémoire, qui n'est qu'une introduction à la *Géologie chronologique*; nous retrouvons leur savant auteur sur le domaine des faits, dans le *Résumé explicatif de la coupe du bassin Gébénno-Pyrénéen*. Des circonstances analogues à celles du bassin parisien y ont produit, à peu près, la succession des mêmes phénomènes. C'est un golfe ou un bassin marin, à peu près isolé; il fut d'abord en partie comblé par une formation marine; puis des dépôts mixtes, confinés d'abord dans quelques anses et à l'embouchure des fleuves, s'étendirent progressivement à sa surface; et, enfin, à une époque que l'auteur regarde comme bien distincte de la période précédente, ce bassin marin fut converti en un lac dont les dépôts recouvrent la série des produits marins. M. Reboul reconnaît, en outre, une époque postérieure aux deux précédentes, dans le comblement des cavités du sol lacustre, par un dépôt de limon et de graviers, époque déjà antérieure au creusement des vallées actuelles.

Les idées théoriques de M. Reboul se retrouvent en partie dans les nombreuses communications que vous avez reçues de M. Tournal. Il maintient le synchronisme des terrains tertiaires

du midi et du nord, en s'appuyant des mêmes argumens, notamment de l'identité des coquilles fossiles et des mammifères, lophiodons, palæothères : nous savons déjà que les coquilles sont presque en totalité, *spécifiquement* différentes ; n'est-il pas possible qu'il en soit ainsi des mammifères ? Quant aux rapports que présente la succession des dépôts, dans les trois bassins de *Paris*, *Pézenas* et *Narbonne*, rapports que l'on pourrait étendre à beaucoup d'autres bassins de comblement, ne doit-on pas les trouver partout où l'on aura soin de ne comparer dans l'étendue des divers bassins que des positions analogues, telles que le centre, les embouchures ou les directions des cours d'eau, et les parties des mers situées en avant de rivages de même nature, tels que plages, falaises, et côtes açores à mer profonde ? Le même ordre de succession, dépôts marins, dépôts mixtes (marins et fluviaux) dépôts lacustres et alluviaux, s'établit encore de nos jours dans tous nos golfes fluviaux à ouvertures étroites, et, dans plusieurs cas, ces analogies doivent s'étendre aux détails mêmes ; ainsi, pour nous, l'association au centre des bassins, des gypses ou d'autres substances cristallines avec des ossemens, débris de corps susceptibles de flotter, l'absence de galets et de sables est aussi naturelle que l'accumulation des lignites terrestres, avec les argiles ou les molasses dans les enfoncemens du littoral.

Une *note* de M. le marquis Pareto, insérée dans le second volume de vos mémoires, vient entièrement à l'appui de cette opinion. Il démontre que les gypses du Tortonais, attribués au terrain secondaire, appartiennent à l'époque tertiaire subapennine, et diffèrent, par conséquent, dans leur gisement et dans leur origine, du moins immédiate, des gypses d'origine ignée qu'il nous a signalés dans les montagnes du Piémont. Les gisemens d'Alosio, de la Stradella, célèbre par ses empreintes de feuilles, sont ceux où l'origine du gypse se montre de la manière la plus instructive : des couches nombreuses ou grenues, ou laminaires, alternent avec des argiles et des marnes, et ne contiennent d'autres fossiles que des empreintes de feuilles ; le sol, exhaussé par ces dépôts épais, reçoit des calcaires, puis des sables, puis des alternances de sables et de poudingues ; ordre naturel et constant dans la partie centrale des bassins comblés. Une observation topographique de l'auteur trouve ici sa place, c'est que tous ces dépôts gypseux ne forment point une couche continue, mais plutôt une suite d'amas allongés tous à peu près à la même distance du pied des montagnes secondaires.

La présence de nodules de soufre, de pyrites, des dégagemens

d'hydrogène sulfuré dans les marnes subapennines, sont encore des circonstances importantes à signaler.

M. Pareto fait ressortir l'analogie de gisement qui existe entre ces gypses subapennins et ceux d'Aix, également remarquables par leurs empreintes végétales, et placés entre des marnes bleues et des calcaires à coquilles fluviatiles et marines.

En Morée, au contraire, où il n'existe, au lieu de ces golfes ou bassins comblés, que de minces dépôts littoraux, appuyés sur les rivages escarpés d'une mer ouverte, nous ne trouvons que des marnes subapennines impures, et les gypses se réduisent à quelques cristaux associés à des lignites et à des pyrites, et bientôt recouverts par la masse des molasses et des poudingues.

Les gypses du Tortonais, ceux du midi de la France et du bassin de Paris, nous semb'ent le produit de solfatares, quelquefois placés sous les eaux même du bassin, mais plus généralement en communication avec ses affluens. S'il n'en était pas ainsi, nous trouverions des poudingues, des brèches, et des grès à ciment gypseux; car il n'y aurait pas de raison pour que ces solfatares ne se trouvassent aussi bien au pied des rivages escarpés ou sur le bord des grèves, qu'au centre du bassin; tandis qu'au contraire l'association exclusive des matières de dissolution chimique ou des *troubles* les plus fins, des feuilles, des ossemens non roulés, et par conséquent précipités par suite de la destruction des corps, ou de l'accroissement de leur pesanteur, et enfin des coquilles terrestres et fluviatiles, annoncent la cessation du mouvement des eaux dans les parties centrales du bassin et le point de convergence des eaux continentales.

S'il reste encore de l'incertitude sur le nombre et le classement des formations tertiaires du midi de la France, il semble que nous pouvons regarder la question comme résolue pour le Bordelais. Une lettre de M. Boué, dans laquelle il émettait quelques doutes sur la classification zoologique admise par M. Deshayes, pour cette localité, nous a valu de la part de M. Desmoulins une communication ayant ce caractère de précision qu'exigent aujourd'hui les progrès de la géologie.

M. Desmoulins, d'après ses observations zoologiques et les communications de M. Dufrénoy, qui depuis long-temps avait résolu la question, reconnaît comme parfaitement justes les conclusions auxquelles M. Deshayes était arrivé par le seul examen des fossiles. A cette occasion, M. Desnoyers vous a fait remarquer que les phénomènes du bassin Bordelais se répétaient dans tout l'ouest et le sud-ouest de la France, où les faluns de la Touraine,

les tufs du Cotentin et de la Bretagne recouvrent des terrains parisiens et quelquefois même leur calcaire d'eau douce supérieur. Enfin, M. Dufrénoy a confirmé la séparation des deux étages du bassin Bordelais, et fait connaître une analogie remarquable avec les faits rappelés par M. Desnoyers, en annonçant que la grande formation lacustre du Lot-et-Garonne s'interpose, depuis Marmande jusqu'à Blaye, entre les deux dépôts marins. Ainsi l'existence de ce second groupe tertiaire, qui se place par son âge et en partie par sa position géographique entre les dépôts du nord de la France, de la Belgique, de l'Angleterre, et probablement du nord de l'Allemagne, et ceux de l'immense formation méditerranéenne, est aujourd'hui constatée dans tout le sud-ouest de la France, dans le bassin de Dax, dans ceux de l'Hérault, de l'Aude, des Bouches-du-Rhône, de la Suisse, de l'Autriche, de la Hongrie, et d'après un travail récent de M. Deshayes, dans le plateau Volhynie-Podolien ou la Pologne méridionale.

Si vers le nord de l'Europe il semble exister une liaison entre les divers étages tertiaires, il n'en est pas ainsi vers le midi; dans le bassin de Vienne, dans la Styrie, et surtout dans la Grèce, les gompholithes du terrain tertiaire inférieur étaient soulevées à une hauteur de plus de 1000 mètres, en certaines localités, lorsque le terrain subapennin se déposa sur les nouveaux rivages.

Un voyage rapide de M. Boué dans le midi de la France nous a valu une communication remplie de faits intéressans au sujet des dépôts tertiaires de *Narbonne*, de *Pézenas* et de *Béziers*. Dans le nombre de ces faits, je citerai les relations des basaltes avec les dépôts tertiaires; là, comme dans l'Auvergne, les basaltes paraissent s'être fait jour au milieu de lacs et de dépôts lacustres de l'époque tertiaire moyenne. Au-dessus des agglomérats basaltiques on voit en divers lieux, notamment entre Alignan et Pézenas, des marnes et des agglomérats à ossemens de mammouths qui, par leur âge et leur nature, paraissent à l'auteur identiques aux ossemens du Val-d'Arno, et par conséquent représentant des débris de la population subapennine.

Pour d'habiles observateurs, il n'est point encore en géologie de sujet épuisé. Les recherches de MM. Desnoyers et Elie de Beaumont, sur le bassin de Paris, vous en ont offert des preuves bien remarquables; le premier, dans son *Mémoire sur les terrains tertiaires du nord-ouest de la France, autres que la formation des salins de la Loire*, double l'étendue que l'on assignait au bassin de Paris; il établit son existence sur plus de 2000 lieues car-

rées, depuis les pentes du plateau central de la France, jusqu'aux rivages de la Manche. On reconnaît dans les dépôts qui forment cet immense appendice, des groupes distincts d'argiles, des sables, des calcaires d'eau douce, et enfin, mais avec doute, et seulement dans les parties inférieures et aux extrémités du bassin, des couches marines et fluviatiles; suivant M. Desnoyers, ces divers dépôts seraient à peu près contemporains, et ne varieraient de nature que par suite de causes locales. L'auteur a reconnu, en outre, un grand nombre de petits lacs à contours bien limités, comblés aujourd'hui par des calcaires et des silex d'eau douce, en sorte que la grande cavité lacustre du bassin parisien présentait alors une disposition analogue à celle de la Caspienne ou de la mer Noire, bordée des lacs nombreux de la Russie méridionale et de la grande cavité asiatique; suivant M. Desnoyers, ces dépôts meubles ou lacustres se lieraient d'une manière plus probable au dernier étage du bassin parisien, qu'au système des faluns. Cette opinion a été appuyée par MM. Dufrénoy et Elie de Beaumont; mais ces deux géologues regardant les calcaires d'eau douce de l'Auvergne comme liés intimement à ceux de la partie méridionale du bassin de Paris, rangent dans un même groupe géologique tout cet immense ensemble de dépôts supérieurs au gypse, qui commence pour eux le système moyen des dépôts tertiaires. Il reste donc ici une question à résoudre : le bassin de Paris constitue-t-il dans sa totalité une période zoologique et géologique, comme le croit M. Deshayes, ou doit-il être divisé, pour classer sa partie supérieure, dans le système tertiaire moyen, comme le croient MM. Elie de Beaumont et Dufrénoy? M. Desnoyers regardant les dépôts fluviatiles et lacustres des bords du bassin comme liés, d'un côté au dépôt d'eau douce de la formation parisienne, et de l'autre comme recouverts en gisemens transgressifs par les faluns de la Loire, semble se prononcer pour l'opinion de notre habile classificateur zoologiste.

C'est à l'aide des dépôts les plus superficiels que M. Desnoyers a recherché les limites du grand lac qui succéda au golfe parisien. M. de Beaumont, dans ses *Observations sur l'étendue du système tertiaire inférieur dans le nord de la France, et sur les dépôts de lignite qui s'y trouvent*, s'attache principalement à démontrer la grande extension des dépôts marins inférieurs au-delà des limites que la dénudation de la craie semble aujourd'hui leur assigner. M. de Beaumont en signale de nombreux lambeaux, tout-à-fait excentriques aujourd'hui à la grande masse du terrain

parisien. Nous citerons la montagne de Cassel, les environs de Cambrai, d'Arras, de Douai, de Condé et de Valenciennes, où des buttes tertiaires démantelées fournissent les grès à paver du nord de la France. M. de Beaumont les suit jusqu'à la surface du terrain de transition des Ardennes, et nous n'hésitons pas à y classer tous ces blocs erratiques de grès lustré que nous avons décrits dans la vallée de la Meuse, près de Stenay et de Montmédy, blocs que nous jugeâmes facilement n'avoir jamais pu appartenir au terrain de transition des Ardennes, et n'être que le résultat d'une dénudation du sol, par des courans venus dans la direction des Vosges.

L'action de ces courans se démontre d'une manière rigoureuse par l'examen des galets de la vallée de la Meuse, depuis la partie supérieure de son cours jusqu'à Stenay; et l'ancienne liaison du bassin de ce fleuve et du bassin de Paris se reconnaît encore, au grand abaissement des points de partage entre l'Aisne et la Meuse. La seconde partie du mémoire de M. de Beaumont est consacrée à la question de l'âge des lignites du Soissonnais, dont nous allons vous rappeler les progrès. Mais avant je ne dois pas omettre de mentionner la petite carte qui accompagne ce mémoire. M. de Beaumont a fait l'application aux considérations géologiques d'un mode de projection peu usité, et que ses propriétés doivent nous faire adopter dans nos recherches sur les soulèvements. La direction prolongée d'une chaîne de montagnes, appartenant à un grand cercle de la sphère, coupe les divers méridiens sous des angles variés, depuis un angle donné jusqu'à son supplément; ainsi la direction des Alpes centrales qui au Mont-Blanc fait 75 degrés avec la ligne nord, est déjà perpendiculaire au méridien de Constantinople, et dans le Caucase, coupe le méridien sous un angle de 108 degrés; il était impossible, d'après cela, de suivre sur les cartes ordinaires la direction d'une chaîne et de voir les relations des Alpes, des Balkans et du Caucase, à moins de construire par points chacune des directions types de M. de Beaumont, travail fort long et fort difficile. La projection stéréographique dans laquelle tous les grands cercles du centre de la carte se développent en ligne droite permet au contraire de juger de suite les questions de continuité et de parallélisme. M. de Beaumont ayant adopté pour horizon le Mont-Blanc, centre du système orographique de l'Europe, tous les axes de soulèvement servant de types se développent en ligne droite, et l'on voit depuis les îles Canaries jusqu'au centre de l'Asie les directions qui peuvent leur être assimilées. Cette heureuse innovation devra être

imitée, et toute carte, non de topographie, mais de géographie géognostique, devra être construite d'après ce système, sur l'horizon du principal entrecroisement des chaînes d'une contrée étendue.

La discussion, si prolongée, sur *la position des lignites du Soissonnais* semble toucher à sa fin ; autant qu'il nous est permis d'en juger, la divergence d'opinion repose moins sur l'ensemble du phénomène, que sur des faits ou des gisemens particuliers. M. de Beaumont a constaté l'existence des lignites, subordonnés à la partie inférieure du calcaire grossier, entre Péronne et Saint-Quentin ; mais ces lignites, suivant M. Deshayes, se distinguent de la plupart de ceux du Soissonnais, par l'absence des fossiles, notamment des espèces *analogues* qui caractérisent ces derniers. M. de Beaumont admet la possibilité de l'existence des lignites dans les assises supérieures du calcaire grossier, tout en maintenant que ceux du Soissonnais et de la frontière de la Champagne qu'il a observés ne sont pas dans cette position.

D'un autre côté, M. Constant Prévost admet dans le Soissonnais, comme dans les environs de Paris et dans l'île de Wight, un système argileux à lignites, presque toujours dépourvu de fossiles, constituant la formation d'argile plastique de M. Brongniart, et en outre plusieurs autres dépôts de même nature, mais avec fossiles marins et fluviatiles, subordonnés au calcaire grossier et même au gypse. C'est à ces derniers que se rapporteraient, suivant M. Prévost, la majeure partie des lignites exploités dans les vallées du Soissonnais, tandis que ceux observés par M. de Beaumont appartiendraient aux premiers. Tout se réduit donc aujourd'hui à la vérification de quelques gisemens, vérification qui nous semble d'ailleurs très difficile, tant que l'on considérera comme *contemporains* tous les dépôts de même nature mais éloignés, tels que ceux de calcaires grossiers qui se rencontrent dans l'étendue d'un même bassin. Ces dépôts de lignites ont dû, à raison de leur nature, être constamment rejetés vers les rivages, et se former jadis, comme de nos jours, dans les anfractuosités où la mer était profonde et calme, pendant que les sables et les calcaires grossiers s'entassaient sur les plages et dans la direction des courans, et les galets au pied des falaises. Les lignites peuvent donc occuper des positions analogues sur les bords successifs du bassin comblé, et se raccorder avec les divers étages du bassin parisien.

Il nous semble que la plupart des difficultés de cette nature tiennent à la manière dont on n'a cessé jusqu'à présent d'envisager l'accumulation des dépôts tertiaires. On a supposé que les

choses se passaient comme lorsque des matières tenues en suspension ou en dissolution dans un vase clos se précipitent successivement en raison de leur pesanteur spécifique et de leur indissolubilité relative ; par suite on a cru devoir trouver dans chaque bassin tertiaire une succession de couches de même nature et synchrone dans toute leur étendue horizontale. Suivant nous, le remplissage ne se fait pas seulement de bas en haut, mais, bien plus, des bords vers le centre, les dépôts de même nature se juxtaposant de manière à produire ces fausses stratifications si souvent observées. Il en résulte qu'un même dépôt à peu près horizontal, montrant la même composition, les mêmes fossiles, peut représenter toute l'étendue d'une même période de repos, et non pas seulement une époque dans cette période. Il doit y avoir des argiles à lignites fluvio-marines vers les barres des affluens, ou marines, dans les anfractuosités du rivage, des calcaires grossiers à cérites, des sables et des grès et même des calcaires lacustres supérieurs de *tout âge dans la même période de comblement*. Pour en citer un seul exemple, nous suivrons la formation des dépôts lacustres comme nous l'avons vue s'opérer en Grèce. Des sables s'accumulent sur les plages, réunissent les îlots, les bas-fonds, et forment des dunes qui isolent des bassins lacustres, disposés en lignes parallèles au rivage. Plus tard, les sables réunissent de nouveau des îles et des bas-fonds plus éloignés du rivage ; les dunes s'avancent progressivement, et avec elles les dépôts lacustres, qui finissent par atteindre la partie centrale du bassin ; ainsi s'établissent des zones juxtaposées de calcaires lacustres, qui représentent de la circonférence au centre toute la durée de la période. Sans doute sur une même verticale les dépôts sont d'autant plus anciens qu'ils sont plus profonds ; sans doute aussi les dépôts se sont succédé dans un ordre à peu près constant, relatif à leur composition et abstraction faite de toute cause particulière ; mais sur deux verticales éloignées il n'y a pas nécessairement correspondance de temps dans les dépôts de même nature, et l'âge d'une roche dépend à la fois de sa profondeur dans la série, et de sa distance à la circonférence du bassin.

On voit souvent dans les ouvrages de géologie, notamment dans le Manuel de M. de La Bèche, attribuer chaque changement dans la nature des sédiments littoraux à des perturbations survenues dans le sol du bassin, tandis que ces changemens ne sont que le résultat d'un ordre de succession nécessaire dans chaque position donnée ; c'est l'effet des conditions d'équilibre entre la

masse des matières transportées et la force du courant ou l'agitation des flots : ainsi les sédimens les plus fins et les substances cristallines se précipitent seuls dans les parties les plus calmes ou les plus éloignées du rivage ; plus tard s'y accumulent successivement les marnes grossières, puis les sables, les graviers et les cailloux roulés, puis enfin les véritables galets alternant avec des sables ; les dépôts lacustres viennent terminer la série en comblant les cavités du sol marin. Si une nouvelle série recommence, c'est la preuve d'une *perturbation*, et l'on est en droit d'établir deux formations distinctes ou du moins une division d'un ordre inférieur.

Terrains secondaires.

Dans cette partie de mon Rapport je comprends les travaux relatifs aux divers groupes que la plupart des géologues réunissent sous le nom de *terrains secondaires*.

L'Europe se divise en deux grandes zones où les dépôts secondaires montrent des caractères très distincts : les montagnes du centre de la France, les Alpes et leur prolongement au nord du Danube, forment à peu près leur limite. Indépendamment des différences originaires qui tiennent à la séparation plus ou moins complète des deux mers, où les dépôts se sont formés, la zone du midi porte presque partout les traces de modifications très remarquables ; les couches sont brisées, soulevées à de grandes hauteurs, souvent contournées sur elles-mêmes ; les roches sont devenues compactes ou cristallines, souvent magnésiennes, et les fossiles ont presque entièrement disparu. Vous savez quelles liaisons intimes existent dans toute la région du nord, entre la nature du sol et ses caractères topographiques et pittoresques ; il en est ainsi dans la zone du midi, depuis l'Espagne jusqu'au Liban. Mais rien de plus contrastant que l'aspect de nos riches plateaux secondaires, à formes ondulées, comparées aux massifs arides et à formes escarpées et anguleuses de la craie et des séries oolithiques du midi.

Les deux grands instrumens de classification, les fossiles et les superpositions, donnaient, dans le midi, si peu de lumières directes ou de moyens de comparaison, que la connaissance des groupes secondaires n'y avait fait encore aucun progrès, lorsqu'elle était déjà presque entièrement terminée dans la région du nord. Avant de retracer tout ce que nous avons appris dans ces deux dernières années, je crois devoir vous rappeler que, dans cette question, comme dans presque toutes les découvertes géologiques de notre époque, M. Brongniart nous a ouvert la voie, et que

le mémoire de M. Dufrénoy sur les *Caractères de la craie du Midi*, lui a fait faire les pas les plus importants. Nous allons suivre ses progrès; des difficultés à vaincre, des découvertes à tenter ont stimulé le zèle des géologues; ils ont abandonné les régions connues du nord, et presque toutes leurs recherches, dans ces deux dernières années, se sont portées sur la région du midi.

Le champ parcouru a été vaste; vous avez reconnu l'existence des dépôts secondaires et l'uniformité si remarquable de leurs caractères généraux dans presque toute l'enceinte du bassin de la Méditerranée, depuis les Pyrénées jusqu'au Liban, et depuis les Alpes jusqu'à l'Atlas.

Nous suivrons cet ordre géographique dans le classement des matériaux, dont un grand nombre, nous devons le dire, ne nous est connu que par l'extrait du Bulletin.

Dans cet ordre, les *Observations* de M. Tournal sur les *montagnes des Corbières* et sur les *Pyrénées orientales* se présentent d'abord: le grès vert et la craie compacte y sont les roches dominantes, et les Rudistes, ces fossiles étrangers jusqu'à présent à la zone du nord, et caractéristiques de celle du midi, se montrent dans plusieurs localités, où ils sont également remarquables par leur abondance et leur belle conservation.

MM. Bertrand-Geslin et de Montalembert ont parcouru les diverses localités des Alpes du Dauphiné, qui leur avaient été indiquées par M. Élie de Beaumont, et ont confirmé par de nouvelles observations la superposition si remarquable du granite sur le lias.

M. Boué, dans une série de notes presque entièrement relatives à la question des terrains secondaires, a ajouté une foule de faits nouveaux à ceux qu'il avait depuis long-temps consignés dans ses mémoires sur les Alpes autrichiennes.

La route de la Corniche, de Nice à Gènes, et de Gènes à la Spezia, lui donne occasion de faire ressortir l'analogie des grès macigno de l'Apennin, et des grès des Carpathes, ainsi que l'identité de modifications éprouvées par les roches secondaires de ces deux régions éloignées. Dans une note sur le mont Spitz, il résume la coupe complète de toutes les masses secondaires du Vicentin, où le lias seul paraît manquer. Continuant à s'avancer vers l'est, il nous fait suivre la formation des calcaires à hippurites, depuis le lac de Côme jusqu'à l'Istrie et à la Dalmatie.

M. Pareto reconnaît dans les Alpes de la Ligurie plusieurs groupes secondaires, présentant les mêmes caractères que ceux des bords de la Méditerranée; il cite, près des sources du Var et du col de

Tende, à une hauteur de 8,000 pieds, un calcaire granulaire, quelquefois dolomitique, analogue à celui de Carrare, et surmonté de schistes argileux à fucoides, de macigno, et enfin de calcaire compacte, série qui appartient à la craie inférieure du midi. Les gypses de la vallée de la Stura et de la Tinca sont accompagnés de calcaire caverneux, et ne sont que des modifications du calcaire secondaire, au contact des gneiss et des talcschistes.

Un grand système arénacé, qui forme l'enceinte d'un bassin s'étendant des montagnes du Var aux Alpes, s'appuie sur un axe primordial, dirigé du N.-O. au S.-E. L'auteur l'assimile, avec doute, au grès rouge, et place, au-dessus, toute la série des formations jurassiques, puis le grès vert, et la craie inférieure à nummulites, succession de roches que nous allons retrouver plus à l'est, dans les montagnes de Carrare.

L'auteur descend ensuite sur le revers septentrional de l'Apenin; il signale dans le Tortonais des agglomérats granitiques au-dessous du calcaire à fucoides, et d'après l'absence du granite dans toute la contrée environnante, il les attribue à la sortie de roches serpentineuses. Nous rappelons, à cet égard, qu'en Morée, des semblables agglomérats existent dans une même position géologique, quoique les gneiss et les micaschistes dont ils sont formés ne se voient aujourd'hui que dans les îles de l'Archipel. Ces agglomérats forment la partie inférieure de la série du grès vert; ils sont représentés, dans le nord de l'Europe, par des grès siliceux et ferrugineux, et nous pensons comme M. Pareto qu'ils sont dus à la sortie des serpentines; la nature du grès vert supérieur et les agglomérats de sable et galets serpentineux remplis de dicérates et autres fossiles du grès vert prouvent d'une manière incontestable que la première éruption serpentineuse est antérieure au grès vert.

Un fait sur lequel M. Boué et les géologues allemands avaient fixé l'attention de la société, l'association des orthocères avec les ammonites dans le calcaire salifère de Salzburg, nous a valu, de la part d'un auteur dont les travaux sont devenus classiques en France, de M. de La Bèche, une description complète des environs de la Spezzia, insérée dans les Mémoires de la Société. L'auteur a cru reconnaître une semblable association de bélemnites et d'orthocères dans un système de couches, composées de calcaires compacts, dont plusieurs sont exploitées comme marbres à Porto-Venere, d'argiles schisteuses endurcies et de dolomies. MM. de La Bèche et Guidoni ont trouvé ces prétendus orthocères associés à des bélemnites, au milieu d'un gisement de fossiles des

plus riches, mais dont la détermination laisse encore beaucoup à désirer. Cependant M. de La Bèche croit reconnaître dans les uns des fossiles du lias, dans les autres les fossiles du coral-rag, et n'hésite pas à placer le système de couches auxquelles ils appartiennent dans la série oolithique.

Les observations de gisement conduisent au même résultat. Ce système de couches est placé en effet au-dessous du macigno ou grès vert, et au-dessus d'un autre grand système arénacé, qui se distingue du précédent en ce qu'il est exclusivement quarzeux et micacé. Ce dernier grès repose sur une grande association de calcaire grenu et micacé, de micaschistes, de talcschistes et autres roches modifiées, à laquelle appartiendrait sans doute le marbre de Carrare.

M. Hoffmann achève de lever tous les doutes à cet égard : le marbre blanc commence par alterner avec les schistes cristallins, avant que l'on atteigne le système des couches grenues qui sont séparées des gneiss et schistes inférieurs par une masse de dolomie. Le marbre de Carrare appartiendrait donc aux séries oolithiques; mais en même temps M. Hoffmann nie la présence des orthocères unies aux bélemnites; il annonce comme un fait positif que M. de La Bèche a pris des alvéoles de bélemnites pour des orthocères. Il serait donc permis de croire jusqu'à présent que les conditions nécessaires à l'existence des orthocères avaient cessé avant l'apparition des bélemnites; et l'époque du muschelkalk, si remarquable par les changemens qui s'y manifestent dans l'organisation, séparerait aussi les périodes d'existence de ces deux familles, qui viennent, l'une s'y éteindre, l'autre y naître.

Pour compléter le tableau des progrès dans l'étude de la formation secondaire du midi, je ne dois pas omettre les travaux importants de MM. Pasini et Savi, quoique M. Boué en ait déjà rendu compte : en nous transportant à l'autre extrémité du bassin du Pô, au pied des Alpes du Vicentin, ils nous donnent un anneau de plus dans cette chaîne d'observations qui va se prolonger jusqu'au Liban. La série établie par M. Pasini, dans ses *Observations sur le calcaire ammonitifère* est la suivante : muschelkalk, calcaire compacte et dolomies, formation jurassique inférieure et supérieure (brèches lumachelles); le grès vert représenté par des calcaires à particules vertes, des grès, des marnes avec nummulites, polypiers et plantes fossiles; enfin la formation de la craie, divisée en trois étages, 1^o calcaire rouge ammonitifère; 2^o biancone; 3^o scaglia, étages qui répondent aux trois divisions de la craie du nord.

Ce mémoire de M. Pasini constate des progrès remarquables, en fixant la position du calcaire ammonitifère et la distinction précise d'un grand nombre de groupes secondaires.

Les observations de M. Savi en Toscane continuent à nous porter vers l'ouest, et confirment un fait important, c'est la distinction précise des deux étages arénacés, dont l'inférieur paraît manquer dans plusieurs localités, notamment dans le Vicentin. M. Savi reconnaît, dans l'Apennin de la Toscane : 1° *l'arenaria macigno*, grès à fucoides et à nummulites, partie supérieure du système; 2° des calcaires compactes, des marnes, des schistes calcaires avec orthocères et ammonites. 3° Le verrucano ou grès siliceux inférieur, associé à des ardoises talqueuses, et enfin des gneiss, formant la base de tout le système. L'île d'Elbe lui présente la même succession de roches.

Les travaux de M. Boué et des géologues italiens nous conduisent ainsi jusqu'aux limites de l'Italie. M. Boué nous a fait en outre connaître l'Istrie et la Dalmatie; ces contrées montueuses, prolongement de notre système olympique, appartiennent déjà à la Grèce, par la nature et la configuration du sol, et nous amènent à rappeler nos recherches sur la Morée.

M. Virlet a résumé, dans une note lue à la Société, le résultat de nos observations communes sur la formation de la craie.

Le rapport si développé que M. Boué a bien voulu faire de notre travail nous dispense d'entrer dans aucun détail. Nous énumérerons seulement la série des groupes secondaires.

Au-dessus du groupe des schistes argileux repose en gisement non concordant, et dans le Taygète seulement, un système de roches secondaires modifiées, remarquable par l'absence complète des fossiles et la cristallinité de toutes les roches. Nous désignons sous le nom de groupe des calcaires talqueux le système le plus ancien, formé de stéaschistes, d'anagénites et de marbres verts blancs, lie-de-vin et rouges; le second système est formé de roches modifiées, siliceuses ou argileuses, alternant avec une série de marbres à texture globuleuse, dont les couleurs, souvent tigrées, varient dans toutes les teintes, du gris au noir et au rouge-brun.

Une formation de calcaire bleu, en général grenu et très siliceux, recouvre les séries précédentes au sommet du Taygète, et est changé, au pied de l'immense faille qui a produit le Taygète, en un calcaire dolomitique très dur et sans traces de stratification. Nous présumons que ces roches, comme les couches du

sommet, ne sont autre chose que des modifications locales, quoique très étendues, des séries suivantes.

Ici commencent à paraître les couches à nummulites et à radiolites bleu foncé, alternant avec des argiles de même couleur; au-dessus, règne un premier système de roches arénacées et siliceuses, puis un grand système de couches de calcaire compacte et lithographique, puis le second grès vert, le véritable macigno, auquel appartiennent, près de Nauplie, des couches de sables et de galets serpentineux, remplies de dicérates et autres fossiles du grès vert; un énorme système de calcaire compacte, dont les couches supérieures ont tous les caractères de la scaglia des Italiens, couvre les trois quarts de la Morée et termine la série.

M. Botta, dans ses *Observations sur le Liban et l'Anti-Liban*, nous montre la constance des caractères topographiques et géologiques dans la formation secondaire du midi. Sous le premier rapport, nous voyons ici des montagnes abruptes, à formes anguleuses, terminées par des parties planes, des vallées sans eaux, des bassins sans issue, des cavernes et de puissants képhalovrisy, ou sources-mères, tels que celui qui donne naissance au fleuve du Chien; caractères que nous retrouvons dans toute l'étendue de la zone méridionale.

Le rapporteur qui m'a précédé vous ayant donné un extrait de ce Mémoire, qui depuis a été inséré dans le recueil des Mémoires de la Société, je me borne à rappeler que la formation jurassique supérieure, le grès vert et la craie du midi forment les montagnes du Liban et probablement aussi le sol aride et pierreux de la Judée.

Il est assez remarquable que ces dépôts secondaires, craie et calcaire jurassique supérieur, qui occupent, avec une énorme puissance, toute la partie septentrionale et orientale de la Méditerranée, une partie de la Sicile, l'île de Crète, Malte, une partie des îles Baléares et de l'Espagne méridionale, ne se prolongent pas sur le continent africain. Rien n'annonce, du moins dans les travaux de M. Rozet sur la colonie d'Alger, l'existence de terrains secondaires plus récents que le lias.

Dans la zone septentrionale, nous ne trouvons que peu de nouvelles recherches à vous signaler. M. E. Robert vous a lu une suite d'observations détachées sur des fossiles ou des phénomènes géognostiques des côtes de la Normandie. M. Leymerie observe dans la craie de Montgueux (Aube) un fait auquel les expériences de M. Becquerel donnent un nouvel intérêt. C'est la présence d'un rognon de fer hydraté, enveloppant un amas de soufre pul-

véruient, mêlé de paillettes et de cristaux ébauchés de sélénite.

Il est probable que les arkoses, qui se montrent si fréquemment en Bourgogne, entre les massifs granitiques et les dépôts secondaires, devaient aussi se rencontrer autour du massif granitique de l'Auvergne. M. Péghoux a montré que par la stratification seule les arkoses de l'Auvergne devaient être secondaires et non tertiaires; les couches tertiaires ne sont en effet jamais disloquées qu'à une petite distance des dykes basaltiques, tandis que les arkoses sont constamment en couches très inclinées, et se relevant de toutes parts vers le centre du massif granitique.

Groupes carbonifères.

M. de Beaumont vous a communiqué une observation de M. Murchison sur des tiges d'équisetum enfouies verticalement et perpendiculairement aux strates, dans les couches carbonifères de la *série oolithique* du Yorkshire. Ce fait vient à l'appui de celui décrit depuis long-temps par M. Bronguiart, dans le terrain houiller de Saint-Étienne. M. Underwood rappelle également à cette occasion que les cycadées de l'île de Portland reposent verticalement à la surface du Portlandstone, dans un limon semblable à de la terre végétale.

Des faits de même nature se passent sous nos yeux; le changement du lit des torrens dans les plaines marécageuses enterre le pied des arbres souvent à une grande hauteur, en même temps qu'il recouvre de sable les dépôts tourbeux et le sol végétal. Mais quelque partisan qu'on soit des *actual causes*, on doit reconnaître que ces anciens sols terrestres, recouverts de dépôts marins aujourd'hui émergés, démontrent eux-mêmes des abaissemens et soulèvemens successifs.

Terrains primordiaux.

Nous venons de mentionner des houilles récentes dans les séries oolithiques du Yorkshire; M. Virlet, dans une *Note sur le terrain houiller de Saint-Georges-Châtelaion et Concourson*, nous montre, au contraire, des houilles anciennes de l'époque du terrain de transition.

Les preuves les plus convaincantes données par l'auteur dérivent de la superposition en gisement transgressif de la formation houillère de Doué et Concourson sur les systèmes des couches schisteuses qui renferment la houille de Saint-Georges-Châtelaion.

Dans le bassin supérieur, on reconnaît tous les caractères des dépôts de Valenciennes et de Saint-Étienne; dans le système inférieur, au contraire, on reconnaît les débris d'une végétation différente de la précédente et analogue à celle des formations houillères du duché de Bade, reconnues par M. Voltz pour appartenir au terrain de transition. M. Dufrénoy avait adopté depuis plusieurs années l'opinion émise par M. Virlet, du moins pour Saint-Georges-Châtelaison, et M. Cordier, dès 1808, avait annoncé que ce groupe devrait être séparé de la formation houillère, et reporté dans le terrain de transition.

Des observations de même nature, et d'une extrême précision, ont été faites par un membre de notre Société, M. Triger, sur plusieurs des nombreux dépôts carbonifères qu'il a reconnus dans les départemens de la Sarthe et de la Mayenne.

La houille bitumineuse n'appartient pas exclusivement au plus ancien des groupes secondaires; elle peut se trouver dans les diverses séries secondaires, et dans le terrain de transition lui-même. Ainsi se trouve détruite une de ces généralisations préconçues, qui tous les jours disparaissent devant la masse des observations nouvelles.

M. de Bonnard a mis sous les yeux de la Société une coupe et un plan du terrain houiller d'Hardinghen dans le Bas-Boulonnais; il démontre que les couches de houilles alternent avec un marbre nommé steinkal, qui, à en juger par ses *spirifères* et ses *productus*, serait le *mountain-limestone* des Anglais; M. Rozet regarde le terrain houiller comme postérieur au calcaire, quoiqu'il y ait alternance au contact.

Nous voudrions n'avoir à vous signaler que d'aussi faibles divergences d'opinions relativement aux dépôts houillers du midi; une note de M. Boué sur les houillères de Neffier, nous fait voir quelle incertitude règne encore sur l'âge des dépôts carbonifères de cette localité et de la plupart des bassins houillers du midi. Rappelons à cet égard que M. Tournal voit dans les Corbières trois groupes carbonifères, dont le plus ancien serait le groupe houiller proprement dit, et le plus récent appartiendrait au grès vert. M. Busnel, dans un mémoire lu à la réunion de Caen, a divisé les sédiments intermédiaires du Calvados en deux séries: l'une composée de grès quarzeux, de conglomérats, de calcaire marbre, de schistes communément rougeâtres, renferme des fossiles; et ses couches, en général dirigées du sud est au nord-ouest, plongent de 45° au nord-est. L'autre, qui paraît d'une époque antérieure, est à peu près exclusivement composée de

schistes argileux et de grauwackes; elle ne contient peut-être jamais de débris de corps organisés; ses couches sont verticales et dirigées de l'ouest 15° sud, à l'est 15° nord.

L'auteur appuie sur la nécessité de déterminer rigoureusement la direction et l'inclinaison des couches, et de les indiquer sur les cartes géologiques. Depuis la publication de ce mémoire, la théorie de M. de Beaumont sur les soulèvements nous a fait sentir encore davantage la nécessité de l'observation rigoureuse, non seulement de la stratification, mais encore de la direction des lignes de failles.

A l'égard des observations de l'auteur sur la direction des roches de ces deux groupes, sans prétendre en contester la justesse, nous remarquerons qu'elles contrastent avec celles que nous avons observées en Bretagne, dans les groupes correspondans : les schistes, grauwackes et grès à trilobites, productus et spirifères, affectent ou la direction ouest 15° nord et est, 15° sud, qui est la plus générale entre Rennes et Nantes, ou la direction ouest 5 à 6° sud et est, 5° à 6° nord, comme dans les montagnes noires de la Bretagne, l'Avranchin et une petite partie du Cotentin. Leur direction est évidemment liée, d'un côté à celle de la chaîne de granite qui s'étend ouest et est de Brest à Alençon, et de l'autre à la chaîne également granitique, qui traverse la Loire et forme la côte méridionale de la Bretagne; tandis que les schistes sans fossiles, liés intimement aux micaschistes, aux roches maclifères cristallines, aux talcschistes des Côtes-du-Nord, et du plateau au sud d'Avranches, suivent la direction du nord-est au sud-ouest. Partout on les voit coupés à leur extrémité, par la direction est-ouest de la chaîne granitique; ce qui annonce un redressement antérieur au soulèvement de cette dernière chaîne.

Le mémoire de M. Rozet sur *la région feldspathique des Vosges* est un de ceux qui devaient fixer davantage votre attention par le nombre et la variété des observations, et la nouveauté des déductions théoriques. J'aurais aimé à vous en rendre compte, mais je m'aperçois que l'époque à laquelle il nous a été en grande partie communiqué le fait sortir de mon domaine.

Nous devons à M. Dommando la traduction des *Observations sur les fossiles de l'Eifel*, par M. Steininger. Les publications de MM. Goldfuss et Schlottheim, sur le même sujet ne vous ont pas paru diminuer l'importance de ce travail qui doit enrichir le premier volume de vos Mémoires.

Le mémoire de M. Pégibou, sur les *Terrains cristallisés de*

l'Auvergne, a rendu un service essentiel à la géologie en faisant connaître le sol primitif sur lequel s'étaient ouverts les volcans et entassés les ossemens fossiles qui jus-qu'à présent avaient attiré presque exclusivement l'attention des naturalistes de *l'Auvergne*.

Selon M. Pégibon, les gneiss, micaschistes et stéachistes formaient jadis une enveloppe continue à la surface du centre de la France ; aujourd'hui ces mêmes roches sont redressées et repliées autour des grands massifs montagneux de la Lozère, du Forez et du plateau granitique du Puy-de-Dôme.

A partir de cette première rupture de l'écorce terrestre, l'introduction successive des protogines, des porphyres entre le granite et le gneiss a produit de nouvelles modifications dans la même contrée ; les trachytes et les basaltes se sont élevés plus tard en suivant la direction des fissures, et enfin les actions volcaniques modernes agissant sur cette salbande ont produit de distance en distance des phénomènes identiques à ceux des volcans aujourd'hui brûlans. L'auteur distingue, comme la plupart des géologues, plusieurs épanchemens granitiques ; ainsi, à Pontgibaut il y en aurait deux, et à Ménat jusqu'à trois ; à Clermont on distingue deux granites d'âges différens dont l'apparition a morcelé et en quelque sorte éparpillé les derniers lambeaux du gneiss.

Le professeur Studer de Berne avait visité, en 1825, avec M. de Buch, les bords du lac de Lugano, et avait adopté, non sans qu'il lui restât quelques doutes, les opinions de ce savant sur la postériorité des porphyres pyroxéniques au porphyre quarzifère ; il a voulu revoir cette même contrée avec plus d'attention, et il paraît aujourd'hui convaincu que ce sont les porphyres quarzifères qui ont traversé le grand épanchement pyroxénique. L'auteur réunit, dans une seule formation, avec le porphyre quarzifère, les granites de Baveno, du mont Mulatto, et du mont Salvatore.

Si le mémoire de M. Hoffmann sur le même sujet n'était pas en dehors de la période dont j'ai à vous rendre compte, je montrerais l'accord de ses observations avec celles de M. Studer. Suivant M. Hoffmann, le granite, le porphyre quarzifère et le mélaphyre, appartiendraient à une seule époque géologique, antérieure même à la formation des calcaires dolomitiques.

D'après ces faits et quelques communications de M. Bertrand-Geslin, les idées théoriques de M. de Buch seraient-elles encore exposées à de nouvelles et plus importantes modifications ?

Plus nous avançons dans l'étude des roches cristallines dites primitives, plus nous acquérons de preuves de leur origine peu ancienne. Est-il aujourd'hui un massif granitique ou même un

lambeau de la formation du gneiss que l'on puisse considérer avec quelque certitude comme appartenant à l'écorce primitive du globe, et comme n'étant pas le résultat d'épanchemens à sa surface ou de modifications de roches antérieures?

Il en est, à plus forte raison, ainsi des porphyres, des trachytes, des eurites, des amygdaloïdes et des basaltes, qui ne sont partout que des roches évidemment injectées ou épanchées.

Tout ce que l'on pourrait faire serait de regarder chacune d'elles comme le représentant d'une des enveloppes successivement refroidies à l'intérieur, sans qu'on pût d'ailleurs admettre aucun rapport de structure, ni même de composition entre des roches cristallisées dans des circonstances de température et de pression aussi différentes.

Un géologue de la Polynésie, parcourant les mille pitons volcaniques disséminés sur une surface immense, relativement à notre Europe, arriverait dans ses idées théoriques à reconnaître l'écorce primitive du globe, dans quelque épanchement basaltique ou trachytique; quelques coulées volcaniques, des ponces, etc., seraient les représentans à la surface des enveloppes intérieures du noyau fluide; les fossiles de quelques bancs de coraux ou de terrains tertiaires récents seraient les habitans primitifs du globe, et il pourrait parcourir des milliers de lieues sans voir peut-être un fait contraire à sa théorie.

Placés à la surface des protubérances produites par les divers épanchemens granitoïdes, portant sans doute notre vue un peu plus loin, ne sommes-nous pas, d'ailleurs, exposés à tomber dans la même erreur que le géologue polynésien?

Phénomènes ignés et modifications des roches.

La distinction précise des caractères des roches modifiées par les agens ignés nous paraît une des questions les plus importantes dont les géologues puissent s'occuper, et nous voudrions avoir à vous rendre compte de quelque ouvrage spécial sur ce sujet; le moment n'en est peut-être pas venu, mais vos travaux montrent que les matériaux se rassemblent.

M. Lehmann a offert à la Société des échantillons de grès des Carpathes, altérés et prismatisés par la chaleur des hauts-fournaux. Ce fait semble prouver que l'adoption de la forme prismatique dans les masses ignées n'exige ni une aussi haute température, ni un refroidissement aussi lent qu'on l'avait cru.

Le Mémoire de M. Dufrénoy, sur la *Relation des ophites, des gypses et des sources salées des Pyrénées*, est en partie consacré

à l'illustration des effets produits par l'épanchement des porphyres amphiboleux, nommés ophites par Palassou. Cette roche serait venue au jour à l'état de fluidité, ou se serait épanchée à une époque postérieure à la formation subapennine, et par des fractures dirigées de l'est 10° nord à l'ouest, 10° sud; fait qui concorde avec la théorie de M. de Beaumont sur le soulèvement des Alpes. L'ophite est accompagnée de gypse non stratifié, et fréquemment de sel gemme. Les calcaires compactes sont convertis par le contact ou le voisinage de l'ophite en calcaire cellulaire et dolomitique, effet produit exclusivement, comme nous le verrons plus tard, par l'épanchement des roches abondantes en silicate de magnésie.

M. Dufrénoy est conduit par des considérations purement géologiques à regarder la lherzolite, roche pyroxénique, comme une variété de l'ophite, opinion rendue très probable par les travaux de M. Gustave Rose.

M. Tournal, dans son *Mémoire sur les roches volcaniques des Corbières*, ajoute de nouveaux faits aux observations précédentes : ici, les roches ignées qui sont à base de pyroxène produisent sur le terrain secondaire les mêmes altérations que l'ophite, et se rapprochent davantage des véritables produits volcaniques par leurs caractères extérieurs. M. Boubée observe, en outre, que ces roches passent par nuances insensibles aux ophites les mieux caractérisés. Il résulte de cet ensemble d'observations que l'épanchement ophitique s'est étendu sur toute la longueur de la chaîne.

Un mémoire de M. Dufrénoy, intitulé *Du gisement de la mine de fer de Rancié, et du terrain dans lequel elle est enclavée*, nous fait passer des altérations produites par les ophites, à celles qui sont dues aux granites.

M. Dufrénoy ne se borne pas à décrire les diverses circonstances du gîte de Rancié; il appuie les conséquences théoriques qu'il doit déduire, par le gisement d'un grand nombre d'amas métallifères des Pyrénées; il prouve que ces amas ferrugineux sont indépendans des formations qui les renferme, puisqu'ils appartiennent indifféremment au terrain de transition, au lias, au terrain crétacé, ou enfin au granite qui est en contact avec ces différens terrains. Partout, ils se montrent à la jonction même des terrains granitoïdes et des roches superposées ou à une très petite distance. Le calcaire saccharoïde, mais non dolomitique, qui les renferme, doit sa texture au contact du granite; et cette texture, ainsi que la formation des minerais ferrugineux, serait la conséquence du principal soulèvement des Pyrénées.

M. Boubée, au contraire, regarde ces différens gîtes métallifères comme le résultat d'infiltrations ou de concrétions pro-

duites au contact par les sources thermales et remplissant des cavités préexistantes.

En Bretagne, un gisement de fer hydroxidé qui se prolonge sur deux lieues de longueur au contact des granites et des killas de la montagne du Menez, nous a paru rentrer dans la théorie de M. Boubée. Mais il n'en est pas ainsi des amas de fer oligiste, de fer hydroxidé-résinoïde, de fer hématite, que nous avons rencontré si souvent en Morée, au contact des schistes cristallins et des calcaires, et pénétrant souvent dans la roche supérieure. Ici, les sublimations sont nécessaires pour expliquer leur position et leur nature.

Dans l'île de Mycone, le fer hydraté coupe par de nombreux filons une montagne d'arkose qu'il recouvre en outre d'une croûte concentrique. Ce gisement si singulier a fait penser à M. Virlet qu'il ne serait pas impossible que le fer eût coulé à l'aide de quelques fondans, tels que la baryte qui lui est associée, et n'eût été converti que plus tard en hydroxide. Cette présence constante de la baryte dans l'arkose, et sa fréquence dans la plupart des agrégats secondaires anciens, est un fait bien remarquable dans l'étude des sublimations.

Nulle part la baryte ne nous a paru plus abondante que dans les divers agglomérats secondaires des Vosges; dans le grès vosgien et dans le grès bigarré, elle forme des amas ou des filons; mais dans les arkoses granitoïdes qui forment les sommets culminans du Mulkren, à l'ouest de Sultz, elle est disséminée dans toute la roche dont elle constitue un des élémens. Cette roche est tellement cristalline, qu'elle a pu être facilement confondue avec des granites, dont elle se distingue d'ailleurs par sa stratification et sa pesanteur.

A la formation des filons ferrugineux paraît se lier celle de l'émeril de Naxos dont M. Virlet a fait le premier connaître le gisement avec précision. Cette substance se trouve en *filons-couches* dans le calcaire grenu, et disséminée en outre dans les granites et les gneiss qui la supportent; le fer oligiste et le fer oxidulé l'accompagnent presque constamment. Nous devons encore à M. Virlet la découverte d'une roche nouvelle, le disthène massif, qui est associé dans l'île de Syra à des éclogites et des roches de diallage au milieu de la formation du gneiss et du calcaire grenu.

Une communication de M. de La Bèche nous donne quelques renseignemens sur les effets produits par l'apparition des granites. Cette roche, dans le Devonshire, est postérieure à la grauwacke qu'elle convertit au contact en roches analogues au gneiss. Ces granites nous paraissent de même époque que les granites porphyroïdes

du nord de la Bretagne, qui ont en général produit peu de modifications sur les schistes soulevés. Les seules remarques que nous ayons faites à ce sujet sont le changement en quelques lieux des grès en quartzite, et la transformation plus fréquente de schistes argileux en des schistes maclifères. Au surplus, il est à remarquer que les petites collines de la Bretagne se prêtent peu à ce genre d'observations : les altérations des roches nous ont paru beaucoup moins prononcées dans les lambeaux soulevés que dans les couches reposant à certaines profondeurs sur les flancs des masses ignées, et, pour les observer, il faut que de grandes vallées de fractures permettent d'y pénétrer.

M. Léonhard a reconnu trois époques distinctes dans les granites près d'Heidelberg, et annonce en même temps que, dans certaines circonstances, le calcaire a coulé à la manière des laves ; opinion que M. Rozet avait avancée l'année précédente à l'occasion des dolomies d'Oran. Les caractères imprimés par le mouvement des masses dans l'acte de leur cristallisation sont si positifs, et ont été exposés par MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont d'une manière si claire, que nous devons espérer savoir bientôt si cette opinion sur la fluidité des dolomies est ou n'est pas une hypothèse fondée.

Nous avons déjà mentionné la découverte faite par M. de Beaumont de dolomies dans la craie supérieure près de Grignon ; ce savant géologue rattache ce fait, unique encore dans le bassin de Paris, ainsi que le relèvement concentrique des couches du calcaire grossier, à ces soulèvements avec évaporation magnésienne, auxquels seraient dues les masses de dolomies alpines.

Les calcaires magnésiens, et surtout les vraies dolomies, sont très rares en Morée, et nous ne pourrions pas en citer un seul exemple au milieu des terrains de l'Argolide bouleversés par les éruptions serpentineuses ; de même rien ne prouve que les dolomies de la Ligurie ou des Alpes soient le résultat de l'action des serpentines. Les seules dolomies de la Morée bordent le pied de la chaîne schisteuse du Taygète, loin de tout amas serpentineux ; et dans la Grèce en général, l'action des serpentines paraît limitée à la formation des marbres cipolins par l'introduction ou la cristallisation des silicates magnésiens.

Nous avons déjà remarqué que l'action du granite paraît aussi s'être bornée à la cristallisation des calcaires ; les trachytes donnent déjà lieu à quelques calcaires magnésiens, et nous arriverions peut-être ainsi, par la méthode d'exclusion, à chercher dans les seuls porphyres pyroxéniques et amphiboliques l'agent de la dolomitisation, comme M. de Buch y est arrivé *à priori*.

M. Léonhard, en vous annonçant l'ouvrage qu'il se propose de publier sur les *calcaires grenus*, vous a adressé une série de questions sur les faits relatifs à ce phénomène que vous pourriez avoir observés; elles montrent que l'auteur l'envisage dans toute sa généralité; mais puisse-t-il s'en remettre à ses propres observations! il serait exposé, sans cela, à voir les mêmes faits présentés sous trop d'aspects différens, selon les idées systématiques des correspondans, et nous aurions un livre fort savant, mais probablement sans conclusions.

Nous n'avons acquis encore aucune donnée positive sur l'âge des serpentines de l'Apennin. La question des porphyres pyroxéniques est loin de s'éclaircir. La théorie de la dolomitisation, faiblement attaquée d'abord par quelques considérations théoriques et des observations locales, est menacée aujourd'hui et poursuivie jusque sur le sol classique où elle avait pris naissance. Nous ne craignons pas qu'elle succombe; dans une question aussi obscure (et combien la géologie n'en présente-t-elle pas de semblables!), il faut savoir s'attacher au *maximum* de probabilités, ne négliger sans doute aucune objection, car elles sont destinées, une fois résolues, à fournir une probabilité de plus; mais en même temps savoir apprécier à sa juste valeur ce que vaut une objection contre une masse de probabilités, et passer outre.

Nous devons à M. Rozet et aux communications de M. le lieutenant de vaisseau Bérard la connaissance d'une chaîne trachytique, en partie sous-marine, qui existerait parallèlement à la côte depuis Alger jusqu'à Bone, et probablement jusqu'au cap Bon, à l'est de Tunis. C'est à l'apparition de ces trachytes que M. Rozet attribue le soulèvement du calcaire subapennin de la côte d'Alger.

Cette opinion n'a rien de contraire à celle que nous avons émise sur l'âge des trachytes de la Grèce. Dans une seule localité, les argiles subapennines qui entourent les massifs trachytiques nous ont montré des débris de cette roche: partout ailleurs elles en sont dépouillées. En outre, les grands agglomérats trachytiques appartiennent exclusivement à la partie supérieure du terrain subapennin, qui, je crois, devrait former une subdivision correspondante à l'époque du principal soulèvement des trachytes.

Il serait à désirer que l'on pût constater si cette chaîne trachytique de la régence d'Alger est en connexion avec les nombreuses sources thermales que nous savons y exister.

M. Lyell pense que la plupart des roches volcaniques de la Campagne de Rome appartiennent également à l'époque subapennine. Sans s'expliquer d'une manière positive à cet égard, M. Texier a développé quelques considérations sur la géologie des sept col-

lines de Rome. Toute la côte d'Italie, depuis le mont Circello jusqu'à Piombino, doit sa formation aux actions des phénomènes volcaniques et des atterrissemens. Indépendamment des cratères des monts Albains, tels que ceux des lacs de Nemi et d'Albano, et des lacs de Brucciano et de Bolsena au nord de Rome, l'auteur croit en reconnaître dans les petites vallées qui séparent les sept collines de Rome. Le gouffre de Curtius ne serait pour lui qu'un affaissement survenu sur la bouche d'un ancien volcan; l'emplacement du Colysée serait encore pour lui un autre cratère. Il distingue deux époques : celle des basaltes probablement sous-marins du grand volcan du monte Cazo, et celle des pépérinos.

Le Travertin qui, s'étendant sans cesse, menace de couvrir la Campagne entière de Rome, nous montre dans notre époque un exemple de la formation des grands dépôts lacustres des époques antérieures. Il n'est guère possible de douter que des causes analogues ne produisent également dans les mers qui avoisinent l'Italie d'immenses dépôts de calcaires marins.

Devons-nous nous rendre compte des observations consignées dans les procès-verbaux des séances de l'Auvergne? On objecte que ce ne sont que des faits déjà connus mis sous les yeux des géologues étrangers; mais ces faits prennent souvent de l'importance par la discussion établie sur les lieux mêmes; ainsi, les divergences d'opinion que nous voyons si souvent dans la Société, non pas seulement sur des théories, mais sur des superpositions, des inclinaisons de couches dans un même gisement, disparaîtraient sans aucun doute si les observateurs avaient voyagé de concert.

Désirons donc voir se répéter les voyages géologiques, non par des péripatéticiens à la suite de leur maître et de ses théories; mais par des observateurs à opinions libres et dégagées de toute influence d'école.

Gergovia fut le premier lieu visité. On constata la présence des coulées basaltiques de Gravenoire à la surface d'un plateau de calcaire d'eau douce, dans son horizontalité primitive, partout où les filons basaltiques n'altèrent pas la stratification. Une seconde excursion, dirigée vers Volvic, fournit à M. C. Prévost l'occasion de faire remarquer la parfaite analogie qui existe entre les coulées des volcans éteints et celle du Vésuve et de l'Etna. A la suite du voyage au Mont-Dore, M. Lecoq fit un résumé des observations de la journée, et il n'y eut pas un fait de contesté dans la discussion qui suivit. Les coulées basaltiques ont-elles été formées dans leurs positions actuelles? tel fut le fond théorique de la discussion.

Le voyage à la roche Sanadoire conduit M. C. Prévost à regarder les masses phonolithiques qui composent les roches Malviale, Thuillière et Sanadoire, comme n'étant autre chose que la lave trachytique refroidie dans les cheminées d'éruption, et sur les bords d'un cratère démantelé.

M. Lecoq pense, ainsi que M. Constant Prévost, que les phonolithes sont antérieures aux basaltes. Les observations faites au Mont-Dore, par M. Lecoq, par M. Bertrand-Geslin et d'autres géologues, montrent qu'il y existe des nappes basaltiques très inclinées. Mais a-t-on constaté quelle était cette inclinaison? si elle n'était pas le résultat de glissement par suite de la destruction des conglomérats, si elle était à peu près uniforme dans la circonférence du Mont-Dore, ou plus grande dans une certaine direction, auquel cas elle pourrait devenir, aux yeux des adversaires, des soulèvemens coniques, la manifestation, dans le centre de la France, des effets d'un soulèvement rectiligne, tel que celui des Grandes-Alpes, par exemple? Ce ne sont pas à ces observations recueillies dans des promenades contrariées par la mauvaise saison que se sont bornés les travaux de la Société réunie à Clermont; MM. Lecoq, Bouillet, Peghoux et autres savans géologues de l'Auvergne, qui avaient bien voulu diriger la Société dans ses courses, en ont rempli l'intervalle par la lecture des Mémoires suivans :

M. Peghoux, dans un mémoire que nous avons déjà mentionné, établit l'existence d'une quatrième ligne d'éruption volcanique, parallèle aux trois lignes à cônes et à cratères encore intacts; elle ne se reconnaît qu'aux lambeaux de basaltes, wackes et pépérites qui ont traversé sur une ligne de 12 lieues les dépôts du grand lac de la Limagne. L'auteur pense que, malgré l'absence de formes éruptives bien prononcées, elle pourrait être aussi nouvelle que les lignes précédentes. M. C. Prévost appuie cette opinion, et développe les effets produits par les éruptions sous-marines, absence de cônes, et enchevêtrement de produits aqueux et volcaniques qui se retrouvent dans le monticule même, sur lequel est construit Clermont. Il en est sans doute ainsi toutes les fois qu'un volcan sous-marin ne produit pas de coulées; mais, dans le cas contraire, il ne doit pas tarder à surgir d'une manière durable au-dessus des eaux.

Le mémoire de M. Lecoq sur le Mont Dore paraît le résultat de longues et savantes études. Après l'examen topographique de la contrée, l'auteur décrit les trachytes; les uns en couches auxquelles sont liés des conglomérats contemporains, et très rarement produits par le mouvement des eaux; les autres en filons. L'au-

teur cite, comme étant très inclinées, certaines nappes de trachytes qui ont une pente d'un décimètre par mètre, inclinaison qui cependant est au-dessous de six degrés.

Les phonolithes sont plus récents que les trachytes et plus anciens que les basaltes; les basaltes, en couches moins inclinées que les trachytes, s'étendent sur les pentes extérieures de la montagne.

Les volcans modernes se sont ouverts à une certaine distance du Mont-Dore, et alignés principalement vers le nord et vers le sud.

M. Lecoq signale un long dyke d'amphibole, parallèle à la ligne des volcans modernes du Mont-Dore et du Cantal; dyke auquel il attribue, comme M. Peghoux, le soulèvement du sol primordial avant toutes les éruptions volcaniques. Nous renvoyons à l'article suivant les considérations théoriques par lesquelles M. Lecoq appuie l'opinion de MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont sur la disposition par soulèvement des masses feldspathiques des Mont-Dômes et du Mont-Dore; opinion que cet habile géologue publia en 1827 dans les Mémoires de l'Académie de Clermont.

Itinéraires et descriptions de régions.

Les travaux compris dans cette section ne sont en quelque sorte que de la géographie géognostique; et s'ils embrassent une grande surface, il est difficile d'en attendre autre chose que la connaissance de l'étendue et de la disposition topographique des formations admises et telles que le voyageur croit les reconnaître. Mais leur utilité n'en est pas moins grande, et elle le sera davantage encore lorsque la statistique s'appuiera sur sa véritable base, la connaissance du sol. Cependant, parmi les mémoires que avons à vous signaler, il en est quelques uns remarquables en outre par la précision, et quelquefois par la nouveauté des observations. Nous devons placer au premier rang la géologie du département de la Seine-Inférieure par M. Passy, dont mon collègue, M. Boué, vous a déjà rendu compte. La notice du même auteur sur la *géologie du département de l'Eure* nous annonce une description aussi précise et plus intéressante encore, à raison des formations plus variées qui composent le sol du département de l'Eure. La géologie est aujourd'hui si répandue et si bien appréciée, que nous devons espérer, dans l'intérêt de l'administration comme dans celui de la science, de voir l'exemple de ce savant administrateur suivi dans d'autres départements.

La notice géognostique sur l'île de Noirmoutier, par M. Ber-

trand-Geslin, insérée dans le premier volume de vos Mémoires, est une description complète d'une région peu étendue, il est vrai, mais très variée dans sa constitution géognostique. La craie inférieure redressée sur des roches cristallines analogues à celles de la Loire-Inférieure, et un lambeau de calcaire tertiaire du second groupe, montrent en s'abaissant graduellement depuis l'intérieur de la France, et en s'enfonçant sous l'Océan, que ces sédimens, d'une époque relativement récente, forment une ceinture sous-marine autour de l'ancienne île primordiale de la Bretagne et de la Normandie.

Nous devons à M. le comte Razoumowski une des monographies les plus complètes dont notre Bulletin ait été enrichi, dans l'*Essai géologique sur la vallée de Carlsbad en Bohême, et sur les contrées adjacentes*. C'est un de ces points du globe soumis à toutes les époques à l'action des phénomènes ignés, action qui s'est manifestée successivement par l'épanchement des granites, des syénites, des porphyres, des phonolithes, des amygdaloïdes, et enfin des basaltes en coulées, et qui se révèle encore aujourd'hui par les sources thermales. L'auteur étudie leur action destructive sur les roches cristallines, et signale les cavernes qui en sont le résultat. Le mémoire est terminé par des observations sur les blocs erratiques, phénomène sur lequel M. le comte Razoumowski appela le premier, je crois, l'attention des savans. On voit ces blocs diverger, à partir d'un centre, aux environs de Sedlitz, et ils paraissent à l'auteur avoir été rejetés par les forces volcaniques avant l'apparition des basaltes; il les distingue des blocs erratiques roulés et charriés par d'immenses courans dans la plaine du nord : preuve, s'il en était nécessaire, que c'est faute d'observations suffisantes que l'on avait attribué ce phénomène à une seule époque.

Nous devons à M. Pissis la *Géologie du canton de Brioude*, petit canton du massif central de la France, pays d'antique émigration où l'on trouve des coulées basaltiques, des dépôts lacustres et diluviens, mais absence complète de dépôts secondaires et tertiaires marins.

La description géognostique de la Morée et des îles de l'Archipel dont on vous a rendu compte, embrasse une surface très étendue, mais parcourue, dans certaines parties, avec rapidité. C'est à la géologie de détails ce qu'une reconnaissance militaire est à la topographie.

L'Afrique, si souvent funeste à ses explorateurs, n'entre que lentement dans le domaine de la science. Le littoral même de la régence nous serait peut-être encore inconnu sous le rapport

de la géognosie, si les fonctions d'officier d'état-major à l'armée expéditionnaire n'y avaient appelé un de nos savans collègues. Nous rappellerons quelques unes des observations les plus remarquables de M. Rozet. Les dépôts tertiaires récents, que l'on devrait appeler méditerranéens d'après leur disposition autour du bassin de notre mer intérieure, s'étendent, en s'élevant à une grande hauteur, jusqu'au pied du petit Atlas; ils paraissent même former le sol du désert, et continuer à s'élever en berceau depuis la Méditerranée jusqu'au pied du grand Atlas. Les formations qui séparent ces dépôts si récents de la formation du lias, et celle-ci des schistes et calcaires de transition, manquent sur le littoral africain, en sorte que toute la série géologique n'est représentée que par trois termes éloignés.

Oran a offert au capitaine Rozet les mêmes formations, mais en outre des dolomies qui se sont tellement modelées sur les anfractuosités des couches schisteuses en prenant les apparences des trapps, qu'elles paraissent avoir coulé à la manière des laves. Nous exposerons plus tard les idées théoriques de l'auteur à ce sujet.

La notice de M. Jean Reynaud sur la *Géologie de la Corse* m'a paru, malgré sa concision, un modèle de monographie géognostique. Votre bureau a sans doute pensé ainsi lorsqu'il l'a choisie pour ouvrir le premier volume de vos Mémoires. L'auteur expose en peu de mots et avec clarté la configuration générale du sol et ses relations avec la Sardaigne et les petites îles voisines; il sait rectifier par ses observations les idées inexactes que la carte de la Corse, malgré son mérite, pourrait donner sur l'orographie de cette contrée. La direction nord-sud qui domine sur la côte orientale, et fait aujourd'hui le trait le plus saillant de la Corse comme de la Sardaigne, paraît liée à l'apparition des trachytes, phénomène antérieur aux dépôts tertiaires de la Corse. Cette direction coupe et interrompt un système de grandes rides parallèles dirigées de l'E.-N.-E. à l'O.-S.-O., qui règne dans toute la partie occidentale et n'affecte que le sol granitoïde. Les calcaires à nummulites, les deux grès de la formation crétacée du midi, et probablement aussi les calcaires jurassiques supérieurs, constituent le sol montueux de la région orientale, comme les côtes opposées de la Ligurie et de la Toscane. Quelques lambeaux tertiaires du groupe subapennin bordent la côte.

M. J. Reynaud voit les causes des différences minéralogiques que présentent ces calcaires, tantôt compactes, tantôt cristallins, dans l'action inégale des serpentines que l'on voit percer dans toutes les vallées. On peut dire que là, comme dans l'Argolide, les dépôts secondaires ont nagé sur les masses serpentineuses en

fusion, ce que nous n'admettons d'ailleurs que pour les dépôts inférieurs au macigno, cet agrégat étant le résultat immédiat de l'apparition des serpentines.

Si nous passons aux itinéraires géognostiques, nous trouvons d'abord les lettres de M. C. Prévost sur Malte et la Sicile, les questions intéressantes indiquées par l'auteur, telles que l'alternance des produits volcaniques et des dépôts tertiaires, et par suite les éruptions volcaniques d'époques différentes mises en rapport avec les sédiments marins contemporains. Le gisement du gypse et du soufre, la distinction de deux groupes secondaires, nous font regretter de n'avoir encore qu'à vous rendre compte de ce premier aperçu des travaux de l'auteur. Cette communication fut accompagnée d'une coupe qui se recommande par quelques innovations heureuses. A la précision ordinaire des coupes de l'auteur, elle joint l'avantage de présenter la projection des plans apparens successifs sur les plans de coupe différenciés à raison de leur distance; procédé que nous avons suivi dans nos coupes générales de la Morée. Nous nous arrêtons avec intention sur le mérite des coupes dessinées avec exactitude, parce que beaucoup de géologues ne paraissent pas en apprécier toute l'importance. S'il n'existe aucun rapport entre les hauteurs et les distances, et par suite aucune vérité dans l'inclinaison des pentes, les coupes sont plus nuisibles qu'utiles, et nous en voyons tous les jours les preuves; faites, au contraire, avec précision, elles peuvent avoir les avantages d'une pasigraphie ou d'une langue figurée, et, bien plus, ceux d'un tableau fidèle qui permet de juger d'un coup d'œil non seulement les rapports de grandeur, mais encore ceux de forme et de position.

Les limites de ce rapport ne me permettent que de mentionner les nombreux itinéraires de M. Boué, ceux de M. de La Marmora en Piémont, ceux de M. Boubée en Bretagne et en Normandie, et enfin ceux de M. Eugène Robert dans le nord de la France et de Genève à l'embouchure de la Gironde.

Mélanges.

Cette section se compose de communications ou notices relatives à des considérations théoriques, et à des points particuliers de géognosie ou des sciences qui s'y rattachent.

M. Boubée a présenté son *Tableau de l'état du globe à ses différens âges, et de la relation de l'atmosphère terrestre avec les parties solides de notre globe*. Ce tableau vous est connu. Je m'arrête de préférence aux observations suivantes. L'auteur

remarque que les terrains antédiluviens ne présentent aucunes traces d'aérolithes, et il attribue leur chute observée si souvent depuis les temps historiques, à l'arrivée et au choc récent d'un astre. Cette opinion nous rappelle la prétendue tradition des Arcadiens, qui se disaient *proseleni*, ou antérieurs à l'arrivée de la lune dans notre système solaire.

Quant à la remarque en elle-même, elle perd bien de son importance, si l'on réfléchit que depuis le temps qu'on observe leur chute et qu'on étudie la *surface* du globe, on n'en a trouvé qu'en bien petit nombre, et que, pour y croire et constater leur origine, il a fallu qu'ils tombassent en quelque sorte sur nos têtes; d'ailleurs, des aérolithes d'une époque un peu ancienne seraient depuis long-temps confondus avec les amas de fer hydraté, et un grand nombre peuvent avoir passé dans les hauts fourneaux sans qu'on s'en soit douté.

L'auteur remarque, en second lieu, *que rien de comparable aux blocs erratiques n'existe dans les poudingues des terrains anciens*, et y voit la preuve d'un déluge unique et général. Nous avons déjà dit la distinction que l'on devrait établir, selon nous, entre les produits clysmiens ou diluviens et les produits alluviens. Les poudingues appartiennent à ces derniers; c'est un dépôt régulier, dont le volume des élémens est en rapport avec la force du cours d'eau qui les a déposés, et ce n'est pas dans leurs bancs réguliers qu'on doit chercher des blocs erratiques; mais il n'en est pas ainsi des dépôts clysmiens, qui, au contraire, présentent les blocs les plus irréguliers dans leur forme et leur volume relatif.

Certains dépôts clysmiens du pied des Alpes et de l'époque du terrain tertiaire en renferment d'énormes. Le grès vert en Morée contient, au milieu de sables et de graviers, des fragmens de gneiss de plusieurs mètres cubes, roches étrangères au pays. Que ces dépôts viennent à former la surface du sol, et qu'ils soient lavés par de puissans courans, l'on aura des blocs erratiques de l'époque tertiaire et de celle du grès vert.

Le même géologue, dans des considérations sur le *Parallélisme des terrains de transition*, a émis l'opinion qu'aucun des groupes schisteux, quarzeux, fragmenteux, calcaireux, houiller, rudimentaire et pénéen ne saurait, pris isolément, représenter une époque de la vie du globe, ou autrement être considéré comme un terrain dans l'acception propre de ce mot; ce n'est que la réunion de ces groupes contemporains, suivant M. Boulée, qui constitue une époque géologique ou un terrain.

Nous admettons entièrement l'idée de l'auteur, sans adopter

l'application qu'il en fait à deux grandes époques, au moins, bien distinctes en Europe. Dans le dernier chapitre de l'ouvrage de Morée, nous avons exposé des idées analogues pour les dépôts récents; nous avons fait voir d'après les phénomènes actuels comment s'opéraient de la circonférence au centre les dépôts littoraux et ceux des bassins de comblement, et nous répétons que tant qu'on considérera ces bassins, ainsi qu'on le fait encore aujourd'hui, comme des vases où des matières en suspension et en dissolution se déposent en couches successives, horizontales, synchroniques dans toute leur étendue, et analogues dans leurs diverses parties par leurs fossiles et leur nature minérale, on les étudiera sous un point de vue essentiellement faux.

Les promenades géologiques de M. Boubée en Normandie et en Bretagne lui ont donné lieu de faire l'application de ses idées théoriques sur le déluge universel aux vallées à plusieurs étages.

La physionomie des vallées à plusieurs étages n'a rien qui doive nous surprendre; c'est le cas contraire d'un seul étage, qui est réellement exceptionnel; on ne le trouve que dans quelques vallées transversales des pays de montagnes, et dans quelques vallons ou ravins d'origine géologiquement récente. En effet, pour qu'il puisse exister de telles vallées, il faut que depuis la cause qui leur donna naissance aucune grande masse d'eau n'ait attaqué, non pas le sol alluvial seulement, car il reviendrait à des conditions d'équilibre, mais le sol primitif; il faut de plus que le sol n'ait éprouvé aucun soulèvement, car l'effet de tout soulèvement est de donner naissance à un second lit inférieur au premier, et se raccordant comme lui avec l'horizon de la mer par une espèce de courbe hyperbolique.

Ainsi, dans le cas de la Bretagne, cité par M. Boubée, toutes les vallées élevées, telles que celles du Blavet, de l'Aout, de l'Evel, montrent sur leurs flancs et dans la partie moyenne de leur cours des lits de poudingues ferrugineux horizontaux, à 25 ou 30 mètres au-dessus du thalveg actuel. C'est à peu près la hauteur à laquelle ont été soulevés les dépôts marins tertiaires contemporains de ces dépôts fluviaux, et il est évident pour nous que c'est à la même cause qu'est dû le soulèvement des premiers, et l'excavation des seconds. Nous reconnaissons néanmoins que l'écoulement rapide des eaux supérieures et de véritables phénomènes diluviens ont dû en même temps accroître et hâter les effets produits.

Retrouver les traces des anciens rivages aux diverses époques est une des découvertes les plus curieuses de la géologie. Nous ne croyons pas qu'on eût encore reconnu nulle part les bords du

bassin où se déposa la craie, lorsque M. Deshayes nous signala un gisement de la Belgique où la craie inférieure recouvre le calcaire de transition percé par des coquilles lithophages de l'âge de la craie. Les fossiles du terrain de transition y sont, en outre, très remarquables par leur parfaite conservation, et par l'abondance des genres long-temps réputés tertiaires.

Applications.

Les applications de la géologie à l'agriculture seront un jour très multipliées et très utiles; dans l'état actuel des deux sciences, elles sont à peine praticables. M. Dufrénoy, dans un rapport sur diverses substances employées avec succès comme marnes, dans le département de l'Indre, a reconnu que les unes étaient presque entièrement argileuses, les autres presque entièrement calcaires, comme la plupart des marnes de la Normandie. Cela seul montre qu'il est impossible de décider *à priori*, si une substance donnée est propre à l'amendement d'un sol qu'on ne connaît pas. L'étude de nos diverses terres végétales est à faire; jusque là la géologie ne pourra donner que de légères présomptions, et l'expérience agricole devra seule prononcer.

La France s'enrichit peu à peu de nouvelles statistiques, telles que celles de la Seine-Inférieure, où la géologie prend la place qu'elle y doit occuper. Mais nous regrettons de ne voir nulle part essayer de présenter le tableau des divers élémens statistiques groupés suivant les diverses natures du sol. Il en résulterait, nous n'en doutons pas, les aperçus les plus curieux et les plus instructifs pour l'administration. Dans une contrée peu étendue, la configuration topographique du sol se lie ordinairement à sa nature, et tout se rattache à ces deux données.

M. Cauchy, dans un *Mémoire étendu sur les gîtes métallifères des Ardennes*; M. Benoît, dans la *Description du gisement et de l'exploitation du minerai de plomb de Longwilly, province du Luxembourg*, nous ramènent à ces applications immédiates et si utiles de la géognosie devenues rares, aujourd'hui que les grandes questions théoriques absorbent toute notre attention.

A la même classe appartient le mémoire intéressant de M. Riepl, sur les *Dépôts aurifères des Alpes autrichiennes*.

L'or appartient à des filons limités aux roches les plus anciennes du sol primaire. On le rencontre encore dans les parties inférieures de la série des grauwackes. On sait, en outre, que dans l'Oural l'or a été reconnu dans des filons de serpentine et de diorite, et dans des filons de quartz, au milieu du granite. Si nous ajoutons à

ces gisemens l'or des porphyres de la Hongrie, de la Transylvanie et du Mexique, il sera difficile de ne pas reconnaître que cette substance n'appartient pas plus à une époque éruptive déterminée qu'à une époque alluviale.

La géologie et la minéralogie peuvent rendre d'importans services pour la recherche des matériaux propres à la fabrication des chaux et des mortiers hydrauliques. M. Lefroy, dans sa notice sur le mortier hydraulique de Pouilly, nous a fait voir que sa rapide solidification tenait à ce que la cuisson convertissait ce calcaire argileux en un silicate anhydre à base de chaux et d'alumine. Les calcaires d'où proviennent le ciment de Pouilly et celui d'Avallon appartiennent au lias; tandis qu'en Angleterre le fameux ciment dit de Parker est fabriqué avec des septaria du *London clay*, et que les galets de Boulogne, renommés pour ce même usage, paraissent provenir du terrain de transition.

Ces exemples suffisent pour montrer qu'il est peu de localités en France où l'on ne puisse espérer trouver des calcaires susceptibles de donner des chaux hydrauliques.

Il est cependant des contrées étendues où l'on ne peut obtenir qu'artificiellement les mortiers hydrauliques; tels sont les trois départemens de l'extrémité de la Bretagne, qui ne possèdent que trois gisemens de calcaire, et tous les trois donnant de la chaux grasse.

Lorsqu'on entreprit les immenses travaux de la canalisation entre Nantes et Brest, on se trouva réduit à l'emploi de cette chaux grasse, provenant de marbres de transition; et d'après l'indication du célèbre ingénieur, M. Vicat, on dut chercher des argiles propres à la convertir en ciment hydraulique. L'emploi des grauwackes était recommandé; mais, consulté, nous reconnûmes, dans les échantillons envoyés, des diorites décomposées, et nous pûmes aussitôt en marquer de nombreux gisemens aux ingénieurs chargés de la canalisation. Une série d'expériences fut exécutée par M. Féburier, avec le plus grand soin et sur une très grande échelle, et nous reconnûmes avec surprise que parmi les diverses variétés de diorite une seule donnait des résultats satisfaisans, mais au plus haut degré: elle appartient à des dykes qui percent au milieu des schistes argilo-talqueux, à une distance assez grande des massifs granitiques; elle est caractérisée minéralogiquement, comme la plupart des ophites de Palassou, par la présence de la stéatite ou du talc. Les décompositions des diorites cristallines de la zone des micaschistes ne donnaient aucun résultat favorable.

Nous devons encore regarder comme une heureuse application

géologique l'idée de faire servir les forages des puits artésiens à l'épuisement des eaux superficielles. Nul doute que le géologue, en consultant la nature des couches inférieures et leur niveau par rapport aux vallées voisines, pourra diriger par d'utiles conseils les essais dans ce nouveau mode de dessèchement.

L'importance des cartes géologiques devient tous les jours plus grande. C'est sur elles que reposent presque toutes les nouvelles recherches théoriques, et nous ne devons pas nous étonner de voir plusieurs savans, M. de Buch entre autres, s'occuper de les améliorer.

C'est sur de bonnes cartes encore plus que sur le terrain que la théorie des montagnes doit s'étudier; quelque habitude, en effet, que l'on ait de juger les formes du terrain, il est impossible d'en saisir l'ensemble autrement que par les cartes; l'auteur de la théorie du soulèvement des montagnes partage, je n'en doute pas, notre opinion.

M. de Caumont, dans les réunions de Caen, a exposé ses idées au sujet de leur coloration. Il désire voir exprimer par des teintes et leurs modifications les passages des roches les unes aux autres. Nous serons tous, je le présume, disposés à adopter cette idée, que plusieurs de nous ont déjà mise en pratique. La difficulté n'est pas là, mais dans le moyen d'adopter un signe uniforme pour une même roche ou une même formation; nous pensons que la chose est impossible si on ne commence pas par adopter deux séries de signes, l'une pour les roches, l'autre pour les formations. Cela fait il sera encore bien difficile de s'y tenir rigoureusement à cause de la multiplicité des signes nécessaires dans les travaux de détail.

L'archéologie, cherchant à pénétrer jusqu'aux temps les plus anciens de l'histoire de l'homme, se trouve en contact avec la géologie, qui prend pour point de départ d'une partie de ses recherches les modifications arrivées à la surface du globe depuis que l'homme y domine. Ce sont l'une et l'autre des sciences historiques, et l'une et l'autre procèdent par des faits et des séries d'inductions plus ou moins probables. Nous ne devons donc pas être étonnés si plusieurs de nous se montrent disposés à passer de l'étude de la nature à celle de l'antiquité.

L'on peut voir des applications de la géologie à l'archéologie dans la *Notice* que M. Virlet vous a lue sur l'île de Samothrace. L'auteur l'ayant visitée en partie pour s'assurer s'il y rencontrerait quelques traces du déluge mentionné par Diodore de Sicile, ne peut s'expliquer la tradition ancienne que comme le résultat de quelques phénomènes volcaniques, tels qu'un tremblement de

terre sous-marin, avec affaissement d'une partie du rivage.

La notice dans laquelle, rappelant la découverte que j'avais faite des carrières antiques de porphyre vert, j'ai proposé pour cette roche le nom de *prasophyre*, et prouvé qu'elle n'était autre chose que le célèbre marbre lacédémonien, et l'un des ophites de Pline, a reçu l'assentiment des archéologues, et on peut regarder ce fait de minéralogie ancienne comme démontré.

M. Texier est arrivé à un résultat analogue; il nous montre, dans son *Mémoire sur la géologie des environs de Fréjus*, un porphyre rouge antique exploité par les Romains dans les montagnes de l'Esterelle, et désigné aujourd'hui dans les monumens de Rome sous le nom de porphyre égyptien.

Il y a peu de temps encore que l'éloignement, par rapport à la mer, de quelques ports anciens de la Méditerranée, était regardé comme une preuve de son abaissement. M. Texier montre que le port de Fréjus, arsenal maritime des Romains, est aujourd'hui à 1050^m de la mer, et il attribue ce fait à la formation des atterrissemens, et regarde même l'entier comblement du golfe de Fréjus comme un fait probable dans l'avenir. Il en sera sans doute ainsi de toutes les profondes anfractuosités de nos rivages, si notre période a une durée suffisante. Les parties saillantes se détruisent, les parties rentrantes sont comblées par les atterrissemens et les alluvions, et nos rivages tendent à former une ligne régulière. Déjà, telle qu'elle est, elle présente, dans la plus grande partie du monde, une régularité bien surprenante aux yeux de celui qui est habitué, comme nous, à dessiner des courbes horizontales à une hauteur quelconque de la surface irrégulière de nos continens.

Dans des considérations sur la géologie des sept Collines, dont nous avons déjà eu occasion de vous entretenir, M. Texier regarde le gouffre de Curtius comme un grand affaissement survenu dans l'emplacement même d'un cratère, auquel succéda un lac que les Romains nommèrent le lac de Curtius. Suivant l'auteur, le marais comblé, appelé lac de Néron, sur lequel fut établi le Colysée, serait encore un ancien cratère. Ce serait donc sur les bouches de volcans récemment éteints qu'auraient été jetés les fondemens de la Ville Eternelle.

M. Texier voyage aujourd'hui dans l'Asie-Mineure, contrée qui offre de nombreux rapports avec l'Italie méridionale, et qu'il ne tardera sans doute pas à nous faire connaître.

Nous avons déjà eu l'occasion de mentionner beaucoup de travaux, tels que ceux de MM. Desnoyers et de Caumont, où la

géologie éclaire l'archéologie plus encore qu'elle n'en reçoit de lumière ; espérons que nos savans collègues ne seront pas entièrement enlevés à la géologie par l'attrait des sciences archéologiques.

Quelque pénétrés que vous soyez du zèle de notre président, vous ne serez pas moins surpris de l'énumération des travaux divers dont il a enrichi notre Bulletin. Je ne reviendrai pas sur les nombreux points de géologie qu'il a traités ; je me borne ici aux principales communications qui se rapportent à l'ensemble de la science.

Dans la séance du 19 novembre 1832, M. Boué rend compte de la grande réunion des savans allemands, qui avait eu lieu à Vienne deux mois auparavant. Des réunions semblables ont eu lieu depuis dix ans, sans doute dans un but d'unité scientifique pour toute la grande famille allemande. Leipzig, Hall, Wurzburg, Francfort, Dresde, Munich, Berlin, Heidelberg et Hambourg, ont été successivement les points de réunion. Le nombre des savans qui s'y rendent s'accroît annuellement ; à Vienne il dépassa 500. Notre société ne pouvait y être plus dignement représentée que par le géologue qui, depuis sa fondation, est pour nous un lien entre l'Allemagne et la France. Je ne vous répéterai pas les détails curieux que M. Boué nous a donnés de cette réunion provoquée par le prince de Metternich, qui prit part à ses travaux. Jamais la science ne reçut plus d'hommages : on eût dit que le gouvernement autrichien voulait se laver des reproches que la presse ne cesse de lui adresser.

La France, sans doute, n'a pas vu de fêtes et d'hommages si pompeux ; mais reconnaissons que depuis le jour où la science a pris au pouvoir la place qui lui appartient, les encouragemens sont journaliers, et la fête est de tous les jours.

M. Boué ne se borne pas à ce récit curieux ; l'utile n'est pas oublié ; il nous fait connaître l'état des sciences et leurs applications récentes, les vues du gouvernement pour leurs progrès, et enfin la situation de la presse scientifique.

Dans la séance du 17 décembre 1832, M. Boué vous rend compte des résultats géologiques de son voyage en Allemagne ; partout il met à contribution le savoir des géologues du pays qu'il parcourt, et confirme ses propres observations par les leurs. MM. Voltz, Pareto, de La Marmora, sont successivement interrogés. La collection de ce dernier nous donne un premier aperçu de la constitution géognostique de la Sardaigne, qui paraît, phénomène bien rare dans le midi, offrir une succession peu inter-

rompue de toutes les formations, depuis les schistes maclifères et les schistes à productus, jusqu'au terrain quaternaire.

Son séjour à Milan nous introduit dans la riche collection de M. Christophori, et nous apprenons à connaître la scaglia, les fossiles de Gosau, et les calcaires à hippurites de la région des lacs du pied des Alpes. Guidés par M. Pasini, nous parcourons ensuite une partie du Vicentin. Là M. Boué ajoute 40 espèces de fossiles à la liste de M. Brongniart, et les déterminations de M. Deshayes confirment l'identité annoncée par le savant professeur entre le Vicentin et le bassin de Paris. M. Boué visite ensuite les collections de fossiles du Vicentin et du Véronais, celles de M. Castellini, de M. Laier, de M. Traunfeld, à Klagenfurth, en Illyrie, ainsi que la collection de la direction des mines, qui renferme une suite de fossiles si remarquables de Radeboy en Carinthie. Dans cette province, le voyageur nous fait connaître notre savant confrère, M. de Rosthorn, dont le zèle pour la science est secondé par la carrière industrielle qu'il a embrassée. Nous visitons ses usines, ses vastes collections dignes d'un établissement public, entre autres 6 séries de roches offrant autant de coupes à travers les Alpes. Pour compléter l'étude des Alpes, M. de Rosthorn fait exécuter des nivellemens barométriques dans ces six directions, et peindre tous les sites remarquables; en sorte qu'il a réuni la plus belle collection connue de profils et de panoramas des Alpes.

M. de Rosthorn a exécuté une carte très étendue d'une partie du terrain qui embrasse ses recherches, et a dirigé en outre la partie géologique dans la description des Hautes-Alpes, de la Styrie, du Salzbourg et du Tyrol, grande entreprise scientifique due à l'archiduc Jean d'Autriche. Rappelons encore que ce prince ne se borne pas à protéger et à encourager les sciences naturelles; possédant des connaissances variées, marcheur infatigable, il prend part à tous les travaux scientifiques qu'il fait exécuter. Heureux les princes qui ont de semblables goûts, et plus heureux encore le pays où ils peuvent s'y livrer!

Étudier les collections, consulter les savans, s'enrichir du fruit de leurs longues observations locales, et les rectifier quelquefois à l'aide de connaissances plus générales; tel est l'esprit dans lequel notre collègue sait utiliser ses voyages au profit de la science, quelque étendus et rapides qu'ils soient.

Dans la séance du 6 mai 1833, M. Boué développe le plan d'une bibliographie générale des sciences *géologiques*, *minéralogiques* et *paléontologiques*. Guidé par des vues toutes philosophiques, l'auteur veut nous offrir le tableau de la marche de

l'esprit humain dans l'étude physique du globe. Cette tâche est sans doute immense ; mais l'auteur nous a prouvé qu'elle n'est au-dessus ni de son zèle ni de ses forces.

Le Résumé des progrès de la géologie en 1832 a suivi cette communication. C'était pour la troisième fois que notre collègue préluait, par de semblables travaux, au grand monument scientifique dont je viens de parler.

Parmi les observations et les idées nouvelles dont abonde ce Résumé, je dois vous rappeler l'étude de l'Europe considérée comme formant géographiquement des groupes géologiques, au lieu d'un tout uniforme, aperçu qui promet d'être fécond en résultats.

M. Boué, n'acceptant qu'avec réserve la théorie des soulèvements des chaînes, telle que l'a exposée M. de Beaumont, résume toutes les objections qui lui ont été opposées. Nous eussions désiré voir à la suite de ces nombreuses objections la série des faits qui viennent au contraire à l'appui, ou de la totalité, ou du moins des parties de cette théorie qui sont les plus incontestables ; mais cela n'a pas dépendu du rapporteur : on s'est plus occupé jusqu'à présent de la combattre que de l'appuyer.

Je dois m'arrêter au plus important des travaux récents de M. Boué, à son « Résumé des progrès de la géologie pendant l'année 1834. » Cet ouvrage, remarquable par l'ordre et l'abondance des matériaux, couronne dignement les travaux de notre savant confrère, et signale son zèle toujours croissant pour les intérêts de notre Société.

Cratères de soulèvement.

La théorie des cratères de soulèvement remonte à plus de douze ans, et c'est dans la description physique des Canaries, par M. de Buch, que nous la trouvons indiquée pour la première fois. La manière obscure et toute dogmatique dont les principes en sont exposés me ferait penser que déjà l'auteur avait développé dans ses cours les observations précises sur lesquelles il s'appuyait sans doute.

Les idées de M. de Buch furent assez long-temps sans être répandues en France ; les traductions du mémoire entier qui parurent en 1829, dans les Annales de la Société linnéenne de Normandie et dans les Annales des mines, étaient loin d'amener ce résultat, en dissipant l'obscurité du texte. C'est à l'extrait fait par M. de Beaumont, inséré dans la Revue française, et plus tard dans les Annales des sciences naturelles, que nous devons l'exposition claire et précise de la théorie de M. de Buch. Nous en ci-

terons le passage suivant : « Il était réservé à M. de Buch de » montrer que, même dans les contrées dont toutes les roches » présentent d'une manière plus ou moins complète les caractères » des produits volcaniques, beaucoup de ces cavités en forme de » cratères n'ont jamais été des cratères d'éruption ; » passage qui résume bien les idées de l'auteur et de son habile commentateur.

Peu après, M. de Beaumont, dans une note insérée dans les *Annales des sciences naturelles sur les rapports qui existent entre le relief du sol de l'île de Ceylan et celui de certaines masses de montagnes qu'on aperçoit sur la surface de la lune*, chercha de nouvelles analogies à l'appui des idées émises par M. de Buch.

Dans le mémoire intitulé *Faits pour servir à l'histoire des montagnes de l'Oisans*, les localités se rapprochent de nous, et les faits commencent à se préciser et à remplacer les assertions théoriques, car c'est la marche qu'a suivie la question.

Le plus grand nombre des géologues parut disposé à admettre de confiance cette théorie, sans s'occuper ni de sa probabilité, ni des caractères précis que devait offrir un cratère de soulèvement. Pour nous, du moins, nous cherchions en Grèce les bords du cône de soulèvement que l'élévation du dôme de Methana avait dû produire dans les temps historiques; nous cherchions si quelques uns des bassins sans issue de l'intérieur de l'Arcadie ne pourraient pas se rattacher à ce phénomène.

Les choses en étaient là, lorsqu'un phénomène rare, l'apparition d'un nouveau volcan dans la Méditerranée, sur un point où les plus anciennes traditions historiques ne nous en révélaient pas l'existence, vint réveiller l'attention sur la théorie de M. de Buch, et faire penser à quelques uns de ses nombreux partisans, que la nature était prise sur le fait dans la création des *Erhebungs-craters*; d'autres, et nous sommes du nombre, pensèrent que si l'écorce du globe ou seulement une faible épaisseur eût été soulevée et percée pour donner naissance au volcan éphémère de Julia, dans cette région dont nous ressentons jusqu'ici les tremblemens de terre, nous en eussions été prévenus autrement que par le courrier de Naples. M. C. Prévost, bientôt rendu sur les lieux, ne vit rien autour du petit cône d'éruption qui *satisfît son esprit favorablement prévenu*.

Dans le même temps, M. Hoffmann, tout en maintenant sa foi dans la théorie, émettait des doutes sur son application aux phénomènes de l'Etna, des îles Lipari et du Vésuve.

C'est, je crois, à l'occasion des lettres de M. C. Prévost que les

premières objections motivées, sur la théorie en question, ont été formulées par M. Cordier, dans le sein de l'Académie.

La discussion ne tarda pas à s'ouvrir à la Société de géologie, et c'est à notre confrère, M. de Montlosier, que nous en avons, quoi qu'on puisse dire du mot, l'obligation. C'est, en effet, à cette discussion, longue et animée, que nous devons les ouvrages les plus positifs et les plus riches de faits qui depuis long-temps aient éclairé la science des phénomènes volcaniques.

M. de Montlosier ne reconnaît que deux espèces de cratères; les uns dus à des explosions, les autres dus à l'éjection de matières torréfiées, accompagnées assez généralement de courans de laves.

M. Cordier, dans la même séance, proteste contre la réalité des cratères de soulèvement; il ne reconnaît que des cratères d'explosion, produits par la seule explosion des gaz; des cratères dans lesquels l'action des gaz élève de la lave liquide, la projette en fragmens incohérens, et l'amoncelle en cônes, et enfin des cratères qui, formés comme les précédens, ont fini par dégorger de la lave liquide, qui a plus ou moins échancré leur contour.

L'auteur appuya sur la nécessité de bien distinguer les actions locales et de faible intensité, manifestées par les phénomènes volcaniques des causes plus générales auxquelles on doit rapporter les dislocations de l'écorce terrestre.

En réponse, M. de Beaumont présenta dans la même séance une courte analyse du mémoire que M. Dufrénoy et lui venaient de rédiger sur les groupes du Cantal et du Mont-Dore.

- 1^o Le groupe du Cantal présente un cratère de soulèvement;
- 2^o Les phonolithes de la roche Sanadoire, de la roche Thuillière et de la Malviale forment un centre du relèvement sur lequel viennent s'appuyer les trachytes et les conglomérats;
- 3^o Le groupe du Mont-Dore présente un cratère de soulèvement; ces cratères sont plus modernes que l'époque de l'épanchement des basaltes, et sont le résultat d'une commotion souterraine qui eut lieu entre cette époque et celle des volcans à cratère.

La théorie va donc enfin s'appuyer sur des localités bien connues, sur des observations bien précises.

M. Cordier se fondant sur ses souvenirs et ses longues études des montagnes volcaniques de la France centrale, n'admet pas la nécessité de recourir à l'hypothèse du soulèvement pour rendre compte de la forme actuelle du Cantal et du Mont-Dore, et n'y voit que des cratères d'éruption démantelés.

M. de Buch n'avait considéré les cratères de soulèvement que dans leurs rapports avec les phénomènes volcaniques, du moins dans les applications de sa théorie.

M. de Beaumont rechercha les preuves du même mode d'action dans des terrains d'autre origine; nous avons déjà cité le cirque granitique de la Berarde et la cavité gigantesque, mais de forme irrégulière, des montagnes de Ceylan. Ces localités sont sans doute bien remarquables, mais elles n'offrent point les circonstances nécessaires pour produire la conviction. Pour arriver à ce résultat, il suffirait de trouver dans les terrains de sédiment une enceinte à peu près circulaire vers les bords de laquelle les couches se redresseraient de toutes parts sous un angle assez fort. Ce fait nous semble peu probable, mais il peut exister, et le soulèvement des Wealds de Sussex, et beaucoup d'autres en ellipses très allongées, il est vrai, nous montrent néanmoins quelque chose d'analogue.

Ce phénomène une fois constaté dans les terrains secondaires, toutes les objections que l'on élève à tort, suivant nous, contre la *possibilité* d'un soulèvement conique et cratériforme tomberaient d'elles-mêmes.

M. de Beaumont a cité un fait de cette nature à Beyne près de Grignon. La dolomie y indique un centre d'action ignée; les couches tertiaires se relèvent vers le même point; et enfin, il y aurait quelques apparences cratériformes; mais ces apparences doivent être peu distinctes sans doute, puisque les grands phénomènes de dénudation et de remplissage auxquels est dû le relief actuel de toute cette contrée ont suivi, ou du moins accompagné le soulèvement auquel on rattache le phénomène de Grignon.

Revenons au mémoire de MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont, première application rigoureuse d'une partie des vues spéculatives de M. de Buch. Je dis une partie, car cette idée principale, que les volcans n'ont pu s'établir sans la formation préalable d'un cratère de soulèvement, n'est pas traitée par nos deux savans confrères.

Après quelques considérations générales, ils comparent les volcans à coulées et les cônes volcaniques de soulèvement du Cantal et du Mont-Dore, les premiers à des montagnes recouvertes de filets d'eau glacés pendant leur écoulement, et les seconds à des cônes formés par l'étoilement et le redressement des eaux glacées d'un lac. Cette comparaison ingénieuse, pour être parfaitement exacte, exigerait qu'il y eût plus de rapports entre la fluidité parfaite de l'eau et la fluidité pâteuse des matières ignées en

fusion. Toute la question est là ; car, en admettant cette analogie, il devient impossible que les nappes basaltiques et trachytiques, remarquables par leur compacité et leur grande étendue, sinon leur continuité, aient revêtu le cône, et se soient formées sur des pentes aussi rapides.

Les questions principales sont donc de savoir sous quel angle la solidification des basaltes et des trachytes est possible, quelles sont leurs pentes au Mont-Dore et au Cantal, et ce qui n'est pas moins essentiel, si cette inclinaison se maintient à peu près uniforme dans toute la circonférence du cratère. Nous appuyons sur ce dernier point, parce qu'il laisserait aux partisans de l'opinion contraire, s'il n'était pas constaté, la possibilité d'expliquer le grand relèvement dans certaines directions par une dislocation rectiligne, telles que celle des Alpes par exemple. Peut-être même trouverait-on un argument en faveur de cette opinion dans le parallélisme des deux vallées de Mandaille et de Vic, au Cantal, vallée dont le massif intermédiaire divise en deux parties le cirque du Cantal.

Quant aux applications de calcul faites par MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont, aux formes qui devraient résulter du soulèvement, elles ont été utiles, en redressant les idées fausses que l'on avait sur l'importance des fendillemens du cône, de même que ceux de M. Virlet ont eu pour but, et en partie pour résultat, de montrer que la grande étendue citée comme argument dans les formes cratériques étaient une preuve contraire, plutôt que favorable, à la théorie du soulèvement ; d'ailleurs, du moment qu'il est reconnu que par suite de dénudations ou d'affaissemens les cratères de soulèvement, ou cités comme tels, sont devenus d'immenses cavités ayant, au lieu de quelques centaines de mètres, leur diamètre originaire, 5, 6 et 8 myriamètres de diamètre ; que les petites fissures de soulèvement s'élargissant vers l'intérieur sont devenues de grandes vallées s'élargissant et s'approfondissant vers l'extérieur, on doit admettre que les calculs, quelque curieux qu'ils soient, ne peuvent éclairer la question. Si l'on se borne même à chercher les sommes des fissures sur les divers cônes attribués au soulèvement, et qu'on les trouve en rapport avec ce qui a lieu dans la nature, la puissance admise des dénudations et leurs effets différens suivant les lieux ne permettent de voir dans ces rapports qu'un effet du hasard.

Dans le mémoire de MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont, Santorin avait encore été cité comme un exemple des cratères de soulèvement. M. Virlet s'attacha à prouver dans la séance suivante que cette île n'en avait point les caractères, et présentait

au contraire tous ceux d'un cratère d'éruption affaissé et dénudé par l'action de la mer. Ce nouvel adversaire de la théorie fait faire un pas à la question; jusqu'alors on s'était principalement attaché à prouver l'inutilité de l'hypothèse. M. Virlet, dans son *Examen de la théorie des cratères de soulèvement de M. de Buch*, cherche à prouver qu'elle est inapplicable aux exemples cités; il montre, par un calcul facile, quelle petite étendue devaient avoir les cratères primitifs dus à cette cause, au lieu des cirques immenses qu'ils présentent aujourd'hui. Les partisans de l'hypothèse contraire répondent qu'on ne peut regarder les bords du cirque actuel comme représentant l'écartement primitif, et ils admettent l'action des affaissemens, des dénudations, des explosions même, comme dans les cratères éruptifs.

M. Dufrénoy, en répondant au mémoire de M. Virlet, établit que la possibilité théorique des phénomènes ne peut être niée, que ses applications au Cantal et au Mont-Dore lui semblent incontestables.

MM. Tournal et Boubée, en accordant la première proposition, ont combattu la seconde.

Entièrement étranger à la question dans ses applications, nous avons cru devoir insister sur la nécessité de tenir compte, dans les calculs théoriques, de l'épaisseur de la croûte terrestre. Si l'on soumet à la pression un corps flexible et fragile, on doit admettre qu'aux deux extrémités de la partie soulevée et brisée, il y a rapprochement des molécules vers la partie supérieure, et écartement à la partie inférieure; et c'est vers le milieu que se trouvent l'équilibre et le centre de mouvement de rotation et non à la surface.

Nous avons fait voir qu'il ne serait pas impossible d'arriver par cette considération, avec tout autant d'approximation que par les méthodes connues jusqu'à ce jour, à trouver l'épaisseur de la croûte terrestre au moment d'un soulèvement donné.

Le voyage en Auvergne amenait les observations sur le champ de la discussion. On pouvait en espérer des résultats qui, sans résoudre la question générale, auraient permis de la porter sur un autre terrain; autant que j'en puis juger, il n'en fut pas ainsi. M. Constant Prévost montra bien l'analogie des phénomènes volcaniques récents, dont le souvenir était encore tout présent à sa pensée avec les phénomènes du Cantal et du Mont-Dore; mais il ne fut pas prouvé que le terrain tertiaire eût conservé dans son ensemble sa position originaire, ni que les trachytes et les basaltes n'eussent que la pente sous laquelle on peut admettre leur consolidation. Dans les séances qui suivirent

les explorations géologiques, la doctrine du soulèvement fut vivement soutenue par un puissant auxiliaire, M. Lecoq, qui, à la suite de longues études, était arrivé à admettre, dès l'année 1827, la théorie si habilement développée depuis par MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont sur le soulèvement du Mont-Dore. Ici s'arrête ma tâche; mon successeur vous rendra compte des recherches positives de MM. Desgenevez et Fournet sur le même sujet.

Presque tous les géologues qui ont traité cette question admettent en principe les cratères de soulèvement, et s'attaquent seulement aux applications, qu'ils rejettent sans exception. Quant à moi, si la théorie générale ne me semblait pas improbable, je trouverais au contraire dans les argumens de MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont, sur le Cantal et le Mont-Dore, des probabilités suffisantes en faveur de leur opinion, du moins pour ces deux cas particuliers.

La théorie du soulèvement des montagnes, dont M. Élie de Beaumont a fait déjà de si heureuses applications, repose sur le fait de la rupture de l'écorce terrestre suivant des circonférences de grand cercle, et ce n'est pas une simple hypothèse; il est facile en effet de comprendre que la rupture de l'enveloppe, suivant une circonférence, est le cas qui présente à l'action des causes générales internes le minimum de résistance. L'observation conduit à peu près aux mêmes résultats, ou du moins elle nous montre partout, dans les phénomènes de dislocation, de grandes directions rectilignes se croisant en différens sens; telles sont les axes des différentes chaînes de montagnes, telles sont les masses éruptives, porphyritiques, trappéennes, basaltiques, s'étendant en lignes droites et souvent parallèles sur d'immenses longueurs; les filons se prolongeant en lignes droites parallèles ou formant différens systèmes de croisement, mais ne convergeant jamais vers un centre commun; et enfin, les séries de protubérances granitiques et trachytiques qui ne sont des masses isolées que lorsqu'on n'en saisit pas l'ensemble. La rupture admise sur des circonférences de grand cercle, le problème de la fracture de l'écorce reste indéterminée pour toutes les circonférences de la sphère; il faut encore admettre un plan de grand cercle, où se trouvent réunis dans un temps donné le plus d'élémens de moindre résistance; mais une fois sa direction déterminée, la rupture la suit et s'étend indéfiniment.

Pour que l'action des forces intérieures pût produire un étiolement et un relèvement conique à cratère circulaire, il faudrait qu'autour d'un point de soulèvement tous les élémens de résis-

tance à la fracture fussent d'égale force dans toutes les directions; supposition qui n'est pas admissible, surtout dans l'état de dislocation complète et de redressement des couches terrestres. Je conçois des soulèvemens en forme d'ellipses allongées, ouvertes à leurs extrémités; c'est ce qui arrivera sur les lignes de fractures à tous les points de moindre résistance; mais la forme circulaire, imitant le cône d'éruption, est un *cas limite* à l'existence duquel j'ai peine à croire. Disons cependant que si la force développée instantanément était infiniment grande, par rapport à la résistance, comme dans les explosions des mines, le cas aurait lieu; mais il s'agit ici de forces de développement progressif.

Messieurs, dans ce résumé bien imparfait de vos travaux, j'ai passé en revue plus de 100 mémoires, notices ou communications. Me borner à une simple énumération eût été sans doute prudence de ma part; je n'ai pas cru que ce fût un devoir, et je me suis permis quelquefois d'émettre mes propres opinions. J'ai usé de cette liberté en dédommagement de mes pénibles fonctions, bien convaincu d'ailleurs que personne ne pourrait s'imaginer sérieusement que votre rapporteur se regardât comme l'organe des opinions de la Société. Je sens d'avance que plus d'un auteur aura à se plaindre ou de mes omissions, ou de la manière inexacte dont j'aurai apprécié ses recherches. La grandeur du travail, sa difficulté bien au-dessus de mes forces, ma déférence, en m'en chargeant, au vœu de la Société, seront mes titres à son indulgence, et je pourrai du moins protester de mon bon vouloir et de mon impartialité.

Le nombre de vos publications et leur importance sont des preuves de la prospérité de notre association plus convaincantes encore que le nombre toujours croissant de ses membres. Si les publications sont la preuve du succès, elles en sont aussi le gage le plus certain. Ne négligeons donc rien de ce qui peut les multiplier, les hâter, et en accroître le mérite. Les comités de rédaction et de publication sont l'âme de toute société savante, et nos succès reposent en grande partie sur leur zèle: mais chacun de nous doit y contribuer encore par son amour pour la science et par son attachement sincère à notre association, sentimens qui doivent se réunir ici et y avoir seuls accès.

Nos discussions toutes scientifiques, et le caractère positif de nos recherches, loin d'avoir à craindre la publicité, doivent au contraire la rechercher; quelques amours-propres dussent-ils en être froissés, elle est dans l'intérêt de la science, et même dans celui de la Société. Qu'il me soit permis cependant en terminant de

hasarder quelques observations sur un inconvénient, bien faible, il est vrai, dans la publicité de nos discussions scientifiques.

Lorsqu'on marche à la recherche de la vérité par la voie la plus lente mais la plus sûre, la voie analytique, une découverte naît en quelque sorte graduellement et d'elle-même, et par suite ne soulève que peu de discussions; mais il n'en est pas ainsi lorsqu'un esprit, quelquefois supérieur, jette en avant une idée théorique que la synthèse doit ensuite démontrer; la discussion naît aussitôt de toutes parts: c'est ce que nous voyons maintenant d'une manière remarquable. Pour nous la chose est toute naturelle; elle résulte de ce que les faits qui doivent établir ou détruire cette théorie particulière ne sont pas encore rassemblés. Spectateurs de la lutte, nous attendons patiemment la vérité, nos doutes restant dans les limites de la question; malheureusement il n'en est pas ainsi du public (car il est bon de le rappeler, nos travaux sont devenus du domaine public); ces discussions si animées, si prolongées, ébranlent sa foi; et faute de savoir ce dont il doit douter, par prudence il doute de tout. N'oublions pas combien, malgré l'importance de la question, la longue querelle des Neptuniens et des Vulcanistes jeta de défaveur sur les travaux de nos devanciers, et nous désirons par ce motif voir nos discussions se renfermer dans les Sociétés géologiques, où elles peuvent être débattues (mais là seulement) avec profit et sans inconvénient pour la science.

Je ne terminerai pas sans signaler un autre écueil dont il est d'autant plus difficile de nous préserver, qu'il grandit en quelque sorte avec nos succès même: c'est le danger de céder à l'entraînement des idées théoriques. La géologie est à la mode; la classe instruite, toujours plus nombreuse, suit ses progrès, et le géologue ne peut manquer de s'apercevoir que les recherches théoriques sont les seules qui puissent avoir un succès populaire.

Le public, empressé de savoir, nous demande des théories; répondons par des faits, travaillons pour les véritables géologues; si le succès est moins brillant il sera plus durable; et d'ailleurs, n'est-ce pas un mérite aussi dans la science de savoir se passer de la popularité?

SOCIÉTÉ
GÉOLOGIQUE
DE FRANCE.

Bulletin

DE LA

SOCIÉTÉ

GÉOLOGIQUE

DE FRANCE.

Come Sixième.

1834 A 1835.

PARIS,

AU LIEU DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ,

RUE DU VIEUX-COLOMBIER, 26.

1835.

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE.

RÉUNIONS EXTRAORDINAIRES

A STRASBOURG,

(DÉPARTEMENT DU BAS-RHIN),

du 6 au 14 septembre 1854.

Les procès-verbaux de ces séances extraordinaires et des courses auxquelles elles ont donné lieu, ont été rédigés par MM. THURMANN et THIRRIA.

Séance du 6 septembre.

La séance a lieu à neuf heures du matin, dans une des salles du Musée d'histoire naturelle. Les membres de la Société présents à la réunion sont :

MM.

BELTRAMI, de Rome.
BOUÉ (Ami), de Paris.
BOUSSINGAULT, doyen de la Faculté des sciences, à Lyon.
VAN-BREDA, professeur à Leyde.
DAUDIN (Hipp.), membre de la Société Linnéenne de Normandie.
DEMEY, docteur-médecin, à Paris.
HOENINGHAUS, de Crefeld.
JAQUINÉ, ingén. des Ponts-et-Chaussées, à Epinal.
A. DE KERGORLAY, de Paris.
LÉGER, ingénieur des Ponts-et-Chaussées à Strasbourg.
LEVALLOIS, ingénieur en chef des mines, à Dieuze.
LEYMERIE, professeur à l'école de La Martinière, à Lyon.

MOUGEOT, doct. en médecine, à Bruyère (Vosges).
NOEGGERATH, conseiller supérieur des mines et professeur de géologie, à Bonn.
D'OMALUS D'HALLROY, membre de l'Académie royale de Bruxelles, à Hallroy.
PUTON, de Remiremont (Vosges).
ROBERTSON, de Paris.
SCHMERLING, docteur-médecin, de Liège.
SIMON, juge, à Metz.
THIRRIA, ingénieur des mines, à Vesoul.
THURMANN, professeur, à Porentruy.
VERNEUIL (Le), de Paris.
VOLTZ, ingénieur en chef des mines, à Strasbourg.
WALFERTIN, de Paris.
ZUBERKARTH, président de la société industrielle de Mulhouse.

Parmi les personnes étrangères à la Société, se trouvent :

MM.

BEYRICH, élève des mines, à Bonn.
BERNARD, avocat, à Saverne.

BOUÉ, capitaine d'état-major, à Strasbourg.
J. BURKART, directeur des mines de Vita-Grande à Bonn.

COUTURAT, ingénieur en chef des ponts-et-chaussées, à Strasbourg.	MOUGEOT fils, étudiant en médecine, de Bruyère.
CHOLLET, avocat, à Nancy.	MUNCH, directeur de l'école industrielle de Strasbourg.
DENIS, maire d'Hyères (Var).	NESTLER (Aug.), professeur de pharmacie, à Strasbourg.
DUVERNOY, professeur d'histoire naturelle, à Strasbourg.	OPPERMANN, pharmacien, de Strasbourg.
FARGAUD, professeur de physique, à Strasbourg.	PERRIN, officier en retraite, à Lunéville.
GEMELLARO (Ch.), professeur d'histoire naturelle, à Catane.	PINAULT (l'abbé), professeur au séminaire de Saint-Sulpice, à Paris.
HERMANN DE MEYER, de Francfort.	PRINGLE, officier anglais.
KIRSCHLEGER, docteur-médecin à Munster (Haut-Rhin).	ROTH, membre de la Société d'histoire naturelle, de Strasbourg.
LAMOUREUX, professeur d'histoire naturelle à l'école forestière de Nancy.	SCHWEIGHAUSER, professeur à l'Académie de Strasbourg.
LEGRAND, pharmacien à Strasbourg.	SILBERMANN (G.), directeur de la Revue Entomologique.
LEREBOULET, de Strasbourg.	WURMT (de), major de hussars prussiens, de Bonn.
MILLER, professeur de minéralogie, à Cambridge.	
MORNAY, propriétaire des mines de Las Geraes, au Brésil.	

Le bureau provisoire se compose de M. BOUÉ, président ; et de M. WALFERDIN, secrétaire.

La Société procède à la formation du bureau définitif.

Ont été nommés : MM.

VOLTZ, Ingénieur en chef des mines à Strasbourg, président ;

MOUGEOT, docteur en médecine à Bruyère (Vosges), vice-président ;

THURMANN, professeur à Porentruy (Suisse), } secrétaires.
THIRRIA, ingénieur des mines à Vesoul, }

MM. SILBERMANN et ROTH sont nommés commissaires-ordonnateurs pour les réunions et les courses de la Société.

Après avoir adressé ses remerciemens à la Société, le président proclame membres de la Société :

MM.

KIRSCHLEGER, docteur en médecine à Munster (Haut-Rhin); présenté par MM. Voltz et Walferdin ;

PERRIN, officier en retraite à Lunéville (Meurthe); présenté par MM. Mougeot et Puton ;

GEMELLARO, professeur d'histoire naturelle à Catane; présenté par MM. Van-Breda et Voltz ;

DENIS, maire d'Hyères et membre du conseil-général du Var; présenté par MM. Voltz et Walferdin ;

MORTILLARO (le baron Vincent), directeur du *Journal des sciences, lettres et arts de Palerme*; présenté par MM. C. Prévost et Boué;

HUTTON, secrétaire de la Société d'histoire naturelle de Newcastle; présenté par MM. de Blainville et C. Prévost;

NODOT (Charles), pharmacien à Sémur (Côte-d'Or); présenté par MM. Delcros et Michelin.

Sur la proposition et les développemens du président et du vice-président, la Société règle l'itinéraire de ses excursions dans le voisinage de Strasbourg de la manière suivante:

Première journée. — Course à Soultz-les-Bains. — Étude du muschelkalk et du grès bigarré; terrains remarquables dans cette localité par leurs passages et par les nombreux fossiles qu'ils renferment.

Deuxième journée. Course aux environs de Mutzig; étude des mêmes terrains, et en outre du grès vosgien. — Près d'Urmatt, grès rouge reposant sur des argilophyres.

Troisième journée. — Course aux environs de Schirmeck. — Étude du terrain de transition constitué principalement par des phyllades. — Calcaires subordonnés à ce terrain. — Modification de ces calcaires en calcaire grenu et en dolomie. — Filons de porphyres et de *minette* traversant le calcaire.

Quatrième journée. — Course aux environs de Framont. — Étude des riches filons de minerai de fer dans le terrain de transition au contact de roches porphyriques. — Roches euritiques, porphyroïdes, granitoïdes et terreuses. — Grès rouge et grès vosgien. — Dolomie. — Granite soulevé par des eurites au Champ-du-Feu.

Cinquième journée. — Course de Barr. — Étude du granite et de ses altérations par des filons de *minette*. — Redressement du terrain jurassique (*great-oolite*) par le soulèvement de cette partie de la chaîne des Vosges. — Dépôt moderne (Lehm) dans la plaine d'Alsace.

Le président donne lecture de la lettre suivante qui lui a été adressée par M. Bertrand-Geslin.

« J'ai trouvé, dans les tufas volcaniques bréchiformes, associés aux porphyres pyroxéniques, sur la rive droite du torrent du Cipit, dans les pâturages du Seisser Alp, plusieurs espèces de coquilles fossiles, savoir : deux Cérithes, des Huîtres, une Arche, de grandes Vénus? Comme ces coquilles sont en mauvais état et devenues spathiques, comme celles de Montecchio-Maggiore dans le Vicentin, ce n'est qu'avec doute que j'indique ces genres.

» Les tufas bréchiformes noirs et les porphyres noirs pyroxéniques, se décomposant en boules vers la partie supérieure du torrent de Frombach, à l'entrée du Seisser Alp, contiennent un gisement abondant en beaux minéraux, et ont la plus grande ressemblance avec les roches volcaniques de Montecchio - Maggiore dans le Vicentin. Ainsi je pense donc qu'il existe la plus grande analogie entre ces deux localités éloignées; par conséquent, les porphyres pyroxéniques du Tyrol seraient arrivés au jour, lors de l'époque tertiaire. Quoique j'aie visité plusieurs autres localités que je n'avais pas vues dans mes deux premiers voyages, je n'ai pas pu parvenir à voir la vraie dolomie en contact avec les roches pyroxéniques; je l'ai vue reposer, au contraire, sur des calcaires bleus compacts, alternant avec des marnes argileuses. J'ai vu des couches énormes de calcaire compacte bleu et gris, enclavées dans les tufas pyroxéniques. Les couches de porphyre pyroxénique, dans le Tyrol, sont dans la même position, par rapport au tufa bréchiforme, que les couches de trachyte du Cantal. Les tufas bréchiformes sont la roche dominante. Les porphyres pyroxéniques me paraissent plus abondants vers la partie inférieure de cette formation et plutôt disposés en amas qu'en couches régulières, comme les trachytes du Cantal.

» La roche calcaire appelée dolomie ne me paraît pas devoir son état magnésien à la présence des roches pyroxéniques. Je pense, au contraire, que cette roche calcaire était magnésienne lors de son dépôt, comme tant d'autres calcaires, mais qu'elle est passée seulement à l'état grenu cristallin, par l'influence des phénomènes qui ont accompagné ou produit la sortie des porphyres pyroxéniques.

» Étant monté au point le plus élevé du mont Jumella, formé de tufa et de porphyre pyroxénique, j'ai pu, de là, prendre une idée de l'étendue du terrain de porphyre pyroxénique : ce n'est qu'un point dans l'espace, entouré par une ceinture immense de

crêtes et masses énormes de dolomie. On peut y voir facilement un vaste cratère de soulèvement, dont le milieu est occupé par le porphyre pyroxénique.

» Pour les granites roses et gris du Monte-Mulato à Predazzo, leur liaison aux roches euritiques porphyroïdes vertes et bleues me paraît évidente. J'ai dessiné des lignes de contact de ces roches. Le granite rose ou syénite pousse des filons nombreux dans l'eurite porphyroïde verte ; il y a enchevêtrement de ces roches entre elles, par conséquent contemporanéité dans leur sortie. Comme ces syénites roses et granites gris de Mulato se trouvent liés aux eurites, lesquelles, dans le val de Rif, passent aux granites pyroxéniques des Canzocoli et de Forno, il faut donc, *malgré les anciennes idées*, nécessairement admettre que les granites roses et gris de Predazzo sont très modernes, et dire que M. Marzari a raison, et qu'il y a des granites très voisins de l'époque tertiaire.

» Je n'entrerai pas dans de longs détails sur la roche d'anthophyllite de Clausen. Cette roche granitique paraît être un massif de soulèvement qui a produit de singulières modifications à son contact avec les micaschistes talqueux.

Le vice-président donne communication de la note suivante de M. Rozet.

» Je viens de faire une course géologique dans quelques parties des Alpes Suisses, où j'ai eu la satisfaction de voir que les mêmes rapports géognostiques, que j'ai démontré exister entre les roches cristallines des Vosges, existent également entre celles des massifs du Saint-Bernard et du Mont-Blanc (1). J'ai reconnu aussi que la grande masse calcaire qui borde *une partie des vallées du Rhône et de l'Arve*, et s'étend jusque sur les bords du lac Léman, n'est point *le lias*, comme on l'a dit dans ces derniers temps, mais bien *le calcaire de montagne, Stinkkalk des Allemands*, identique avec ceux de la Belgique et du Boulonnais. Je donnerai à la société, cet hiver, la démonstration de ce que j'avance ici. Aujourd'hui je veux seulement attirer son attention sur les soulèvements des Alpes, qui ont eu lieu, comme dans les Vosges, par massifs, ayant chacun une partie centrale, et point

(1) *Description géognostique de la partie méridionale de la chaîne des Vosges*. Paris 1854. Roret.

du tout suivant des lignes prenant telle ou telle direction.

» Tous les caractères qui distinguent les massifs de soulèvement des Vosges se trouvent dans ceux des Alpes : ramifications partant d'un centre, abaissement progressif de ces ramifications, dépression au point de rencontre de celles de deux centres, différentes vallées commençant par des cirques évasés, disposés autour du centre de soulèvement, et enfin plusieurs massifs d'ordres inférieurs, se rattachant toujours au massif principal.

» En m'aidant du beau plan en relief (toporama) des Alpes suisses que l'on montre à Genève, j'ai reconnu dans ces montagnes cinq massifs principaux, auxquels se rattache un certain nombre de massifs d'ordres inférieurs. Les deux premiers de ces massifs sont situés sur la rive gauche du Rhône, et les trois autres sur la rive droite; ce sont :

1° LE MASSIF DU MONT-BLANC, — auquel se rattachent ceux de *l'Aiguille verte*, du *Cramont*, du *Buret* et du *Mont-Joly*.

Il est limité par *l'Allée blanche*, la *vallée des Pierrettes*, jusqu'au *Col Ferret*, le *val Ferret* et la *vallée de la Drance* jusqu'au Rhône.

2° LE MASSIF DU MONT ROSE ET DU MONT CERVIN, — auquel se rattachent ceux du *Grand Saint-Bernard* et du *mont Combin*.

Il est limité par les vallées du Rhône, de *Gondo*, d'*Aoste* et de la *Doveria*, jusqu'au *Lac Majeur*.

3° LE MASSIF DE LA JUNGFRAU, FINSTERAARHORN, WETTERHORN, — auquel se rattachent ceux du *glacier de Haletch*, du *glacier de Lamern*, du *glacier de Strabel*, du *Grand Movrin* et du *Mesen*.

Il est limité par la *vallée du Rhône*, le *Grimmsel*, la *vallée de l'Aar*, le *lac de Brientz*, le *lac de Thoun* et la *plaine*.

4° LE MASSIF DU SAINT-GOTHARD, dont le centre est le *Galenstock*, — auquel se rattachent ceux du *Neuffenen*, du *Pic du Lion*, du *mont Tillis*, du *mont Medelen*, du *Pic au-dessus de Dissentis*, du *plateau au nord d'Ilantz* et du *Glarneck*.

Il est limité par le *Grimmsel*, le *lac Majeur*, la *vallée du Tésin*, la *vallée à l'ouest du glacier d'Hinter-Rhein*, la *vallée de Saint-Rocco*, la *vallée du Rhin*, le *lac de Wallenstadt* et celui de *Zurich*.

5° LE MASSIF DU GLACIER D'HINTER-RHEIN, — auquel se rattachent ceux de *l'aiguille à l'ouest du Splugen*, de *l'aiguille à l'est du Splugen*, du *mont Julier*, du *mont Bernina* et du *mont Adula*.

» Il est limité par la *vallée du Tésin*, le *lac Majeur*, le *lac de*

Lugano, le lac de Como, la vallée de l'Adda, la vallée de Davos et celle du Rhin.

» Les soulèvemens du Jura, sur lesquels je prépare un travail spécial, ne sont pas effectués non plus suivant des lignes parallèles, mais bien suivant des courbes fermées, comme ceux des Vosges et des Alpes. Ici, la nature des roches étant bien différente, au lieu de massifs, dont toutes les parties rayonnent d'un centre commun, on a des cirques elliptiques très allongés, fermés de différentes manières à leurs extrémités, et dont le grand axe est généralement dirigé du sud-ouest au nord-est. M. Thurmann a déjà signalé ces cirques dans son beau travail *sur les soulèvemens jurassiques du Porentruy*; s'il se trouve présent à la séance où cette note sera lue, je le prie d'exposer à la Société les principaux phénomènes qu'ils présentent; phénomènes qui sont les mêmes dans la contrée qu'il a décrite et dans celle que j'ai visitée (depuis le Fort-l'Écluse jusqu'à la hauteur de Mouthe), autant que j'ai pu en juger par ses élégantes descriptions et les dessins qui les accompagnent. »

Par suite de la lecture de cette note, M. d'Omalus d'Halloy prie M. Thurmann de vouloir bien donner à la Société un exposé succinct de ses idées à cet égard.

M. Boué propose de remettre à la séance suivante les explications de M. Thurmann, et donne communication à la Société des lettres d'invitation et circulaires qui ont été adressées à la Société par M. Jøger, relativement à la réunion des naturalistes allemands à Stuttgard.

Enfin on lit des *Observations sur la carbonisation du bois résultant de son séjour prolongé dans un terrain de troisième formation*, par M. A. Bidart.

» Si tous les êtres organisés puisent leur nutrition dans l'enveloppe terreuse qui revêt le globe de toutes parts, celle-ci reçoit, en échange, leur dépouille matérielle lorsque la vie les abandonne. Tous les débris d'animaux et de végétaux, tous les restes plus ou moins hideux d'organisation alimentent donc à leur tour la terre végétale, ce réservoir commun où chaque être vivant prend les rudimens de sa forme, les conditions physiques de son existence. C'est dans cette fusion générale de tous les principes élémentaires et sous l'empire des affinités chimiques que ces corps se décomposent et passent inévitablement à des combinaisons nou-

velles. Toutefois, avant d'atteindre le terme de leur dissociation totale, leurs élémens subissent des modifications qui caractérisent les diverses phases de leur décomposition. C'est ainsi que nous avons pu observer tout récemment une des transformations importantes, la carbonisation du bois résultant de son séjour prolongé dans la terre végétale.

» On travaillait à niveler le sol attenant à une tour antique dont l'origine et la destination ne sont connues d'aucune tradition. Parvenus à deux mètres de profondeur, les ouvriers rencontrent des ossemens épars qui ne les intéressent nullement d'abord; mais arrivant un peu plus bas, la découverte d'un squelette humain les frappe et les détermine à agir avec circonspection. Appelé près d'eux en ce moment, je les engageai à fouiller les terres latérales sous lesquelles nous vîmes bientôt deux autres squelettes semblables au premier et dans une position tout-à-fait parallèle; puis, un quatrième fut également mis à jour à un pied environ au-dessus des trois autres.

» Ces squelettes étaient entiers, d'une friabilité extrême, et semblaient appartenir à des sujets adultes.

» Une couche régulière, d'une substance noire, de quatre à six lignes d'épaisseur, circonscrivait chacun d'eux et se trouvait interposée entre leurs ossemens et les terrains qui les recouvraient immédiatement. Cette matière recueillie et examinée attentivement, m'offrit toutes les propriétés du charbon végétal.

» Soupçonnant dès lors qu'elle pouvait provenir de la décomposition des cercueils destinés à renfermer les squelettes qui gisaient près de moi, je continuai d'en explorer successivement toutes les couches. Je rencontrai d'abord dans leur continuité, de petites masses de charbon où l'on observait facilement des traces d'organisation végétale, et dont plusieurs n'étaient carbonisées que vers la partie correspondante à la face interne de ces couches. Puis, quelques minces portions de planche, aussi partiellement carbonisées, et au centre desquelles des fibres ligneuses étaient encore intactes, achevèrent de convertir mes doutes en certitude sur la destination primitive de ces débris.

» Mais ce phénomène de la carbonisation du bois m'a paru beaucoup plus prononcé dans le sol calcaire, où le charbon était presque pulvérulent, que vers les points terreux où j'ai principalement trouvé les portions demi-carbonisées. La couche qui enveloppait le quatrième squelette, placée dans un terrain demi-terreux, demi-calcaire, était celle qui contenait les fragmens de bois les moins altérés.

» L'arrangement régulier des couches charbonneuses qui affectaient une disposition d'enveloppe manifeste, les restes évidens de tissu ligneux qui avaient échappé à une entière carbonisation vers leur face externe, et les différens degrés de cette transformation végétale selon la nature du sol où on l'observait, nous ont donc conduit à admettre : 1° que le charbon environnant les ossemens mentionnés plus haut, ne pouvait être que le résidu de l'altération des bières qui les avaient autrefois renfermés; 2° que le phénomène de la carbonisation s'était opéré du centre à la circonférence; 3° et qu'enfin le terrain composé exclusivement de carbonate calcaire paraissait l'avoir produit plus facilement que celui qui contenait quelques substances terreuses.

» La carbonisation végétale, considérée comme phénomène géologique, me paraît susceptible de recevoir ultérieurement une application utile à la médecine légale. En effet, si la géologie possède un jour assez de faits pour déterminer d'une manière positive l'espace de temps et la nature du milieu qui entraînent cette modification du corps végétal, elle fournira une donnée de plus au médecin légiste pour apprécier les époques des inhumations anciennes.

Séance du 7 septembre.

Après la lecture du procès-verbal de la dernière séance, le président proclame membre de la Société :

M. VIRICET, docteur médecin à Lyon, présenté par MM. Levallois et Leymerie.

Les ouvrages suivans offerts en don à la Société sont déposés sur le bureau ; ce sont :

1° De la part de M. Rozet, sa *Description géologique de la partie méridionale de la chaîne des Vosges*. Paris, 1834, in-8° de 144 p.

2° De la part de M. Gemellaro, les ouvrages suivans :

A. Rapport académique pour la X^e année de la Société Gioénienne des sciences naturelles de Catane. (*Relazione accademica per l'anno X dell' Accademia Gioenia*, etc.); par M. Giuseppe Alessi. In-8°, 36 p. Catane, 1834.

B. Sur la physionomie des montagnes de la Sicile. (*Sopra la fisionomia delle montagne di Sicilia*, etc.); par M. Gemel-

laro. Catane, 1829, In-8°, 94 p., tiré du V^e vol. des *Actes de l'académie de Catane*.

C. Mémoire sur la végétation de quelques plantes à différentes hauteurs sur le cône de l'Etna. (*Cenno sulle vegetazione di alcune piante a varie altezze del cono dell' Etna, etc.*); par M. Gemellaro, Catane, 1828; tiré du IV^e vol. des *Actes de l'acad. de Catane*.

D. Description d'une nouvelle table géologique de la Sicile; (*Descrizione di una nuova tavola geologica di Sicilia, etc.*); par le même. In-8°, 8 p. Catane, 1834.

E. Mémoire sur les coquilles fossiles de l'argile tertiaire de Cifali, près de Catane (*Cenno sopra le conchiglie fossili dell' argilla terziaria di Cifali, etc.*), par le même. In-8°, 14 p. Catane, 1833. Tiré du VII^e vol. des *Actes de l'acad. de Catane*.

3^o De la part de M. Nöggerath, sa Carte orographique du Siebengebirge (*Orographische Karte des Siebengebirges*). Bonn, 1834, 1 feuille coloriée.

4^o De la part de M. Beltrami, son ouvrage intitulé : *L'Italie et l'Europe*, renfermant un aperçu de l'histoire, de l'origine et de la renaissance des sciences en général, y compris la géologie, les arts industriels et les découvertes les plus importantes, ouvrage auquel il travaille et qu'il se propose de publier.

M. Hermann de Meyer donne communication à la Société des ouvrages suivans qu'il vient de publier :

A. Documens pour servir à l'histoire des fossiles des mammifères (*Beitrag zur Petrefactenkunde*, extrait du I^{er} vol. du *Museum Senckenbergianum*.)

B. Sur les dents et os fossiles et sur leur gisement dans les contrées de Georgensgmund en Bavière (*Die fossilen zahne und Knochen in der Gegend von Georgenimund in Bayern*). Francfort-S.-M., in-4°, avec 14 pl.

Ces deux ouvrages sont accompagnés de belles et nombreuses planches, et excitent un vif intérêt.

M. Thurmann donne communication à la Société des premières parties du nouvel ouvrage de M. Studer, de Berne, sur les Alpes de l'Oberland bernois, travail attendu avec

impatience, et qui doit jeter un grand jour sur la nature des terrains alpins.

M. Thurmann développe à la Société ses *idées relatives aux soulèvements jurassiques*. Après avoir rapidement tracé les divisions adoptées dans la série jurassique, il applique à *priori* à cette série l'hypothèse des soulèvements et entre dans quelques détails sur les accidens orographiques normaux qui en découlent. Il cherche à faire sentir comment ces accidens peuvent être classés en plusieurs ordres caractérisés chacun d'une manière propre et constante, et fait voir, par des exemples pris dans les chaînes du Jura suisse, comment les faits pris dans la nature viennent à l'appui de l'admission de l'hypothèse.

Après avoir puisé ses différens exemples théoriques et naturels dans son ouvrage intitulé : *Essai sur les soulèvements jurassiques*, etc., il communique à la Société la carte géologique de Porentruy (Jura bernois), où l'ensemble des faits relatifs à cette théorie se présente d'une manière plus frappante encore ; cette carte est accompagnée de plusieurs *coupes* et *aspects* de toute la chaîne du Jura bernois ; démonstration de la théorie exposée ; enfin, les cartes du Jura soleurois et neuchâtelois, en partie coloriées géologiquement d'après les mêmes considérations, font sentir comment ces idées systématiques pourront plus tard être étendues aux autres parties du Jura.

A cette occasion MM. Boué et Thirria posent la question de l'âge des soulèvements jurassiques.

M. Thurmann présente ses doutes à cet égard ; il résulte de ses observations que le soulèvement jurassique aurait eu lieu, non pas à une seule époque, mais à diverses reprises et pendant la période géologique qui s'est écoulée depuis l'origine du dépôt *portlandien* jusqu'à celui des *calcaires jaunes de Neuchâtel*, qui semblent synchroniques au *greensand*. M. Thurmann ne présente cependant ses opinions à cet égard qu'avec réserve, et pense que de nombreuses observations ultérieures sont nécessaires pour décider la question. Il ajoute enfin qu'il croit s'être trompé en prétendant, contrairement à l'opinion de M. Élie de Beaumont, que le calcaire

portlandien n'a pas été redressé dans la partie du Jura dont il s'agit.

Une discussion s'engage entre MM. d'Omalius d'Halloy, Beltrami, Næggerath, Thurmann et quelques autres membres, relativement au mode de transport des blocs erratiques alpins disséminés dans le bassin suisse, sur les versans méridionaux et dans les vals du Jura.

M. Thurmann rappelle et appuie de différentes considérations l'opinion, déjà ancienne, qui attribue ce phénomène à un violent déversement aqueux provenant des Alpes. Il répond à quelques difficultés proposées à cet égard, et ajoute, d'après les observations de M. Studer et les siennes propres, quelques preuves locales relatives au mode de dispersion des blocs. Il fait enfin remarquer comment l'origine des blocs erratiques dont il s'agit s'accorde à déterminer, pour les Alpes, une des perturbations récentes signalées par différens observateurs.

Une autre discussion s'élève au sujet des nagelfluhs tertiaires des vallées du Jura. M. Thurmann dit à ce sujet que ces nagelfluhs sont d'origine *vosgienne* et *hercynienne*; qu'ils sont entrés dans les vals du Jura par les *Cluses* qui les liaient à la mer Alsacique tertiaire, etc.; il en déduit plusieurs conséquences parmi lesquelles on peut remarquer la suivante, qui vient à l'appui de l'opinion émise précédemment par M. Boué, savoir: qu'à cette époque *le mouvement général des eaux qui a lieu actuellement dans cette région du sud au nord, avait lieu du nord au sud*. En outre, il pense que ces sortes de considérations doivent éveiller l'attention sur *les exhaussemens de grandes surfaces* indépendans des soulèvemens de chaînes partielles, et probablement aussi importans que ces derniers.

Enfin, M. Thurmann désirerait aussi appeler l'attention des géologues sur cette question déjà et souvent posée par M. Boué, savoir: *Déterminer quel est le maximum de l'angle d'inclinaison que peut atteindre un dépôt neptunien en place*. La résolution de cette question lui paraît de la plus grande importance; il pense qu'un dépôt neptunien en place a été dans certaines circonstances susceptible d'acquérir une inclinaison assez forte, et que dès-lors les caractères de

redressement, pour une inclinaison qui se trouverait inférieure à certaines limites, doivent être surtout recherchés dans la configuration orographique.

M. Simon propose à la Société de charger un de ses membres de donner un aperçu du nouveau travail de M. Rozet sur les Vosges.

A la prière de M. le président, M. Mougeot annonce qu'il préparera ce compte-rendu pour la séance suivante.

M. Puton donne lecture à la Société de sa *Notice sur une plaque frontale de Saurien trouvée dans les grès bigarrés de Ruaux, arrondissement de Remiremont* (Vosges).

» Il semble reconnu qu'on doit considérer le grès bigarré et le muschelkalk comme appartenant à la même formation, à cause de la liaison intime qui existe entre ces deux terrains, et l'analogie des fossiles qui les caractérisent. Parmi les débris organiques appartenant au règne animal, l'on remarque un grand nombre de coquilles qui se rencontrent dans le muschelkalk, M. Voltz nous a fait connaître les coquilles du grès de Soultz-les-Bains et de Vasselonne. Les débris appartenant au règne végétal sont nombreux; M. Adolphe Brongniart, dans sa Flore du grès bigarré, nous en a décrit 19 espèces dont il a dû la connaissance à MM. Voltz et Mougeot, de Bruyères. Aujourd'hui ce nombre est bien augmenté. Parmi les plantes fossiles de ce terrain, la plus remarquable est sans contredit l'*Anomopteris*, genre que l'on n'a encore trouvé que dans le grès bigarré, et dont l'espèce porte à juste titre le nom de M. Mougeot. C'est aussi dans ce terrain que l'on a observé pour la première fois, d'une manière certaine, la famille des conifères; on a dédié ce genre à M. Voltz, qui les a observés fréquemment dans les carrières de Soultz-les-Bains. Ce n'est pas seulement dans les carrières du Bas-Rhin que ces plantes ont été vues; les carrières d'Epinal, de Sainte-Hélène (Vosges), de Bandonville près de Blamont, de Ruaux près de Plombières, en offrent aussi des restes très variés.

» Ce n'est pas par les fossiles du règne végétal que l'on verra de l'analogie entre le grès bigarré et le muschelkalk, car ce calcaire est très pauvre en plantes fossiles; on n'en cite que deux espèces, qui encore ne se trouvent pas dans le grès bigarré; d'une autre part, l'on a trouvé dans le grès bigarré des débris de sauriens dont les ossemens se retrouvent en grand nombre dans le

Muschelkalk de Lunéville et des Vosges. Le musée de Strasbourg offre un grand nombre de restes de sauriens, notamment une plaque frontale trouvée dans les carrières du grès bigarré inférieur de Soultz-les-Bains. J'ai l'honneur de présenter une impression qui me semble avoir la plus grande ressemblance avec le fossile de Strasbourg; seulement il est plus petit, sa forme est aussi triangulaire; vers l'angle inférieur il existe de même des proéminences arrondies et inégales, et de ces proéminences partent en divergeant des rayons qui se bifurquent. Le fossile de Soultz-les-Bains provient d'un grès bigarré inférieur, tandis que le mien a été trouvé au milieu d'un grès bigarré fissile, qui occupe toujours la partie supérieure des couches. Cette impression provient de la carrière de Clairfontaine, à Ruaux, près de Plombières.

» Le village de Ruaux, situé sur un grand plateau élevé de 470 mètres au-dessus du niveau de la mer, est bâti sur un immense banc de grès bigarré, dans lequel de nombreuses carrières sont ouvertes et font vivre la plupart de ses habitans; c'est l'industrie du pays; le grès y est débité en dalles, qui, suivant leur épaisseur, servent à différens usages, notamment à paver les cours et l'intérieur des maisons et à les couvrir; pour ce dernier emploi il est alors très mince, et est appelé assez improprement *laves*. La puissance de ce grand banc peut être de 9 à 10 mètres; il présente dans ses couches une alternance de couleur qui varie du rouge amaranthe foncé au gris jaunâtre et au blanc obscur. Les couches sont horizontales, les inférieures sont les plus épaisses; et, à mesure qu'elles s'élèvent, elles prennent une structure feuilletée due à un mica blanc très brillant. Dans cette roche les couches colorées en rouge sont les inférieures; elles sont presque toujours séparées par une couche d'argile, qui participe à la couleur du grès, et qui varie dans son épaisseur. A Ruaux on ne voit de débris organiques que dans une seule carrière: c'est celle de Clairfontaine, qui est un peu plus élevée que les autres. Les calamites y sont en très grande abondance; souvent elles sont disposées parallèlement à la stratification; elles sont situées dans la couche qui offre une couleur blanchâtre, et il n'en existe pas dans les couches rougeâtres, qui sont les inférieures. Dans les carrières du Bas-Rhin, les impressions végétales se trouvent presque toujours dans les argiles qui accompagnent les couches de grès; c'est le contraire dans celles des Vosges. Dans la carrière de Clairfontaine on ne voit aucune apparence de coquilles fossiles; il paraît qu'elles ne s'ob-

servent dans le grès bigarré que lorsque ce terrain se trouve en contact avec le muschelkalk ; Soultz-les-Bains dans le Bas-Rhin , Aydoilles , Domptail dans les Vosges , en sont la preuve , tandis qu'à Ruau le calcaire coquillier est à plus de 3 lieues de là. »

M. Gemellaro donne verbalement à la Société un *aperçu de la constitution géognostique et orographique de la Sicile*. Il en trace une coupe générale, et produit à l'appui de ses explications une série de cartes découpées et superposables , représentant la délimitation des terrains à quatre différentes époques géologiques , savoir : avant le dépôt du terrain secondaire , après cette formation , après le dépôt des terrains tertiaires , et à l'époque actuelle. Cette communication intéresse vivement la Société. Les détails à ce sujet sont consignés dans un mémoire dont il a fait hommage à la Société.

M. Walferdin présente à la Société une *vertèbre de saurien provenant du Muschelkalk de Bourbonne-les-Bains* (Haute-Marne) , dans lequel on n'avait , jusqu'à présent , trouvé aucun débris organique. M. Hermann de Meyer reconnaît qu'elle appartient au nouveau genre *Nothosaurus* de Meyer et Munster.

M. Mugeot donne lecture de la note suivante , relative à certains *restes organiques du Muschelkalk , dans les départemens des Vosges et de la Meurthe* , appartenant principalement à des poissons , des sauriens et des chéloniens. Il présente à l'appui une belle suite d'exemplaires que possède le musée de Strasbourg et qui ont été déterminés par MM. Agassiz et Hermann de Meyer.

« La formation du muschelkalk dans les départemens des Vosges et de la Meurthe est fort étendue et bien puissante ; les débris de corps organisés y abondent , et ces débris appartiennent entre autres aux poissons , aux chéloniens et aux sauriens. Un savant modeste , le docteur Gaillardot de Lunéville , que nous avons perdu il y a un an , s'était occupé , pendant les vingt dernières années de sa vie , de la récolte et de l'étude de ces fossiles. Sa riche collection est conservée religieusement par sa

veuve pour son fils. Ce jeune homme marche sur les traces de son père ; il achève maintenant ses études à Paris , et doit publier bientôt une notice sur la collection dont je viens de vous parler.

» La recherche et la nomenclature de ces fossiles m'a aussi beaucoup occupé avec mon ami le docteur Gaillardot. Les derniers ouvrages publiés en France sur le nombre de ces fossiles sont fort incomplets ; et , pour le prouver, je commence par mentionner ici des débris de poissons que M. Agassiz a bien voulu déterminer. Nous nommions dents de squales, et on appelle encore ainsi dans les ouvrages les plus récents, ce que M. Agassiz a rapporté à l'*Hybodus plicatilis*, et ce savant ne s'est pas contenté de nous faire connaître vaguement ces dents, mais il a déterminé rigoureusement les dents molaires et les fausses molaires, et il ne lui est resté de doutes que sur d'autres prétendues dents de squales différentes des deux premières, qu'il pense appartenir à l'*Hybodus longi cornu*. Nous avons observé des os que nous rapportions encore aux dents, vu leurs formes cylindriques, pyramidales, et cannelées longitudinalement ; cependant comme ces os étaient un peu recourbés sur leur longueur, et que cette courbure était garnie de dentelures, qui pouvaient avoir servi de point d'attache à des parties molles, nous ne pouvions laisser ces os parmi les dents, et M. Agassiz en effet y a reconnu la portion de la première nageoire dorsale de l'*Hybodus longi cornu*.

Plusieurs formes d'écailles nous embarrassaient tout autant que les dents. M. Agassiz est encore venu à notre secours ; c'est lui qui nous a appris à distinguer les écailles de la première série du *Ptycholepis Alberti*, et les écailles de la partie latérale du même poisson. D'autres écailles, comme bifurquées, lui ont semblé avoir appartenu à une nouvelle espèce de *Ptycholepis*, qu'il propose de nommer *P. maximus*.

» M. Agassiz nous a aussi fait connaître les dents palatines de l'*Acrodus Gaillardoti* que les carriers de Rehainviller nomment sangsues à raison de leur forme et des stries transversales qui s'observent à leur surface : les dents du *Placodus gigas* recouvertes d'une sorte d'enduit noirâtre ; les dents d'un genre nouveau de la famille des *Picnodontes*, objets qui se voient en partie déjà dans les collections du riche Musée où nous tenons aujourd'hui nos séances, ou que j'ai l'honneur de mettre sous vos yeux.

» Je vais encore attirer votre attention sur une dent du *Psamodus heteromorphus* Agassiz, qui se trouve dans le même muschelkalk à Dompaire, département des Vosges, avec des vertèbres de sauriens et des coprolites. Cette dent m'était inconnue avant mon arrivée à Strasbourg, et notre savant collègue, M. Voltz, m'a montré un corps analogue dans le keuper de Rothenmunster, en Wurtemberg. Près de Dompaire existe la côte de Virine dont la sommité offre un lambeau de ce keuper, et il n'y aurait rien d'extraordinaire qu'un fossile du muschelkalk s'observât également dans le keuper qui est dans son voisinage.

» Une dent trouvée dans le muschelkalk de Rehainviller, que je soumetts encore à l'examen de la société, paraît, d'après les observations du professeur Duvernoy, être analogue aux dents coniques de l'*Anarhicar lupus*.

M. Agassiz nous a en outre appris à distinguer parmi les ossemens fossiles du muschelkalk la première paire du plastron d'un *Trionix*.

» Nous n'avons pu jusqu'à ce jour obtenir sur les nombreux débris de sauriens et de chéloniens de renseignemens aussi positifs que ceux que nous devons à M. Agassiz sur ces poissons. Je place sous vos yeux un os qui paraît appartenir à la partie postérieure de la tête d'un chélonien. M. Hermann de Meyer, qui assiste à nos séances, vient de reconnaître dans les ossemens fossiles de Rehainviller, des vertèbres, des côtes, des os du bassin, qui appartiennent au saurien nommé *Nothosaurus* par ce savant et par M. le comte de Munster; plusieurs de ces ossemens avaient été rapportés par Cuvier au *Plesiosaurus*.

» Une grande mâchoire inférieure dont je ne peux ici vous présenter que le dessin incomplet, mais suffisant pour vous faire remarquer son analogie avec un individu figuré dans l'ouvrage de Cuvier, et qui représente un *Plesiosaurus*, porte à penser que ce dernier genre existe aussi dans le muschelkalk.

» Enfin M. le docteur Gaillardot a aussi trouvé à Lunéville, et moi à Dompaire, un fossile, qui nous paraît être assez bien représenté par la fig. 17 de la pl. 7 du t. V, p. 139 du grand ouvrage de Cuvier, et que ce dernier regardait comme une plaque de crocodile. Vous voyez aussi une pièce semblable dans la collection du Musée de Strasbourg.

» Nous continuerons, messieurs, à rechercher avec soin les débris des corps organisés du muschelkalk; notre collègue, M. Perrin de Lunéville, réunira les ossemens fossiles de Rehain-

viller, et nous aurons l'honneur de communiquer à la Société géologique le fruit de nos recherches ultérieures.

Séance du 8 septembre ,

(De 8 heures du matin à 1 heure de l'après midi).

Le procès-verbal de la séance précédente est adopté.

M. le président proclame membre de la Société :

M. DE RUCK d'Arnheim, présenté par MM. d'Omalius d'Halloy et Van-Breda.

M. Puton propose d'inviter MM. les membres de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg à assister aux séances de la Société géologique. — Le président est prié de faire cette invitation.

Le vice-président donne lecture d'une analyse succincte de l'ouvrage de M. Rozet *sur les terrains des Vosges* (1), et met sous les yeux de la Société les échantillons des principales roches qu'il a décrites.

Cette lecture donne lieu à une discussion à laquelle prennent part MM. Boué, d'Omalius d'Halloy, de Næggerath, Voltz, Puton, de Verneuil, et quelques autres membres, et qui a principalement pour objet les roches que M. Rozet a décrites, sous le nom de trapp et d'eurite, comme renfermant des empreintes végétales.

Après cette discussion et l'examen des échantillons communiqués, l'opinion générale de la Société est que toutes les roches à empreintes végétales des Vosges, désignées par M. Rozet comme des trapps, sont des roches du terrain de transition, plus ou moins altérées par l'effet de la chaleur des roches plutoniques situées dans leur voisinage.

(1) Nous ne reproduisons pas l'analyse due à l'obligeance de M. Mougeot, M. Rozet en ayant déjà donné une dans le Bulletin. (Vol. 3, p. 131, et vol. 4, p. 129.)

A cette occasion, M. de Verneuil donne lecture de ses *Notes prises dans la vallée de Bussang*, sur les lieux mêmes où se présentent, avec beaucoup de développement, les roches qui ont fait l'objet de la discussion. Les conclusions déduites de ses observations viennent à l'appui de l'opinion générale de la Société.

M. Gemellaro lit le Mémoire suivant, intitulé : *Idées sur la formation de la croûte du globe*.

« La voix d'un naturaliste sicilien au milieu du conseil des plus célèbres géologues français peut piquer la curiosité plutôt que l'intérêt, et cette idée pourrait bien m'éloigner du projet de vous soumettre quelque proposition sur un point de géologie, si je n'étais bien sûr que vous ne faites pas de distinction entre les savans de différentes nations, et que la Société géologique de France ouvre ses bras à tous ceux qui cherchent à coopérer au bien commun de la science.

» Me rendant à l'assemblée des naturalistes allemands à Stuttgart, je n'ai pas voulu perdre l'heureuse occasion de profiter de vos séances scientifiques, et je viens vous présenter une idée sur la formation de la croûte du globe, pour recevoir de vos lumières des instructions positives.

» La surface des terrains primitifs est le plus souvent inégale, formée de montagnes colossales avec des crêtes et des pics, de vallons profonds qui vont se rendre dans de grandes vallées. Mais toutefois elle ne présente pas ces coupes de roches, ces stratifications inclinées, ces bouleversemens du sol qu'on rencontre dans les terrains secondaires. Il semble, comme je l'ai déjà dit autrefois, que les plus grandes révolutions, auxquelles le globe a été sujet, n'ont eu lieu qu'après la formation secondaire.

» J'avais depuis long-temps conçu cette idée après avoir voyagé en Angleterre, en Portugal, en Espagne, en France, en Suisse, en Italie, sur la côte de Barbarie, dans plusieurs îles de la Méditerranée et dans la Sicile; et maintenant, après avoir traversé l'Apennin, les Alpes et la Suisse par une autre route, je m'aperçois que mes observations n'étaient pas tout-à fait dénuées de fondement. J'ai trouvé au contraire des motifs bien plus forts de les croire de quelque intérêt, et c'est ce qui m'engage à venir les exposer à cette assemblée.

» Tout homme qui se représente une étendue de terrains

primitifs, se souvient facilement qu'elle est constituée par les rameaux de plusieurs chaînes de montagnes élevées, et qui arrivent souvent à de grandes hauteurs avec des crêtes escarpées. Les vallées latérales sont étroites et profondes, et, comme des méandres, se courbent pour se rendre dans de grandes et spacieuses vallées principales. Les flancs des montagnes offrent les détritiques et les éboulis des roches principales, qui se dégradent par l'effet des agens extérieurs, pendant que les masses plus dures s'élèvent comme des pics et des murailles perpendiculaires.

» Les roches de ces montagnes ne présentent rien qui puisse ressembler à une stratification : les schistes mêmes ne sont que des amas de roches fissiles par structure, mais ils n'indiquent pas de disposition successive, et de séparation régulière des couches; et celles mêmes qui proviennent de leurs fragmens ne sont pas répandues sur de grandes surfaces, elles ne forment que des dépôts peu étendus. Dans ce sol enfin, quand on le regarde en grand, on ne voit qu'une surface ridée par sa propre structure, et sillonnée et affaissée dans la suite par les eaux et les agens météorologiques.

» Mais le terrain secondaire annonce clairement un sédiment accumulé tranquillement et à différentes reprises dans les vallées, ou sur la sommité du premier, dont les stratifications sont très distinctes et marquées par la séparation horizontale de chaque couche : d'ailleurs il contient des restes d'êtres organiques, qui semblent avoir été les habitans des anciennes eaux de la mer.

» Ce terrain-là, qui est seul répandu dans tous les lieux que j'ai visités, ne présente jamais dans son gisement une stratification qui soit restée tranquille et horizontale; mais, au contraire, il est coupé partout, ouvert et, si l'on fait seulement exception des endroits où il repose sur les roches primitives; parce que dans ce cas sa stratification prend le parallélisme de la roche qu'il couvre; c'est seulement au commencement de la période tertiaire que les nouvelles dispositions marines et les amas d'alluvion se trouvèrent en ligne horizontale.

» Les terrains primitifs sont quelquefois traversés et injectés par des roches, qui visiblement paraissent s'y être introduites d'en bas, dans un état de fusion, et qui, le plus souvent, sont de nature différente de ces montagnes primitives. Souvent ces filons sont recouverts par le terrain secondaire dont on trouve quelquefois des masses renfermées dans les filons. Ils sont en certains

endroits métallifères, et la roche, qui les touche immédiatement, est en plusieurs points altérée.

» Ces filons et ces roches, postérieurement introduits dans ces terrains, ont beaucoup occupé les géologues; et tout le monde connaît les opinions qui divisent actuellement les naturalistes. Pour moi, je crois que cette introduction a été opérée à des époques bien postérieures à celle de la formation des montagnes qui en sont traversées; autrement on ne pourrait pas trouver des roches de formation postérieure entre les filons, comme la *craie coquillière*, annoncée par M. Léonhard, qui existe dans un filon de granite qui a traversé une autre roche.

» Dans la période secondaire, quoique ces introductions d'autres roches soient bien rares, on observe néanmoins des traces de révolutions bien plus grandes dans les masses stratifiées, et elles semblent divisées, comme si une force souterraine les eût rompues et jetées de côté et d'autre; et leurs couches par conséquent ont pris une très grande inclinaison. Des espaces immenses se trouvent souvent entre des montagnes qui devaient n'en former qu'une seule dans les premiers temps de leur formation: de grands bassins, des lacs, des rivières, occupent quelquefois ces vallées, et les chaînes des montagnes renversées peuvent s'étendre sur plusieurs douzaines de milles.

» Depuis cette période, tout est tranquille, et, à l'exception des terrains volcaniques, tout offre des dépositions partielles qui n'ont pas été troublées, et qui sont seulement dégradées à la surface par les actions météorologiques.

» Voilà ce que présente, sous un point de vue général, la surface de la croûte du globe. Peut-on en déduire quelque argument de probabilité sur la cause qui a produit cette différence de terrains? Je tâcherai de vous en présenter un qui, sur l'appui des faits, ne devrait pas vous paraître entièrement dénué de fondement.

» Si la masse du globe, comme on le croit en général parmi les naturalistes de notre âge, a dû être entièrement dans l'état de fusion, toutes les parties susceptibles d'évaporation ont dû nécessairement être soulevées à des hauteurs immenses; et non seulement l'eau, mais aussi toutes les portions de la masse terrestre même sublimées par la force extrême de tant de chaleur, comme celui d'une masse brûlante de 1,082,634,000 myriamètres cubes.

» Mais peu à peu le refroidissement de la surface a dû donner naissance à une espèce de scorie par le rapprochement des molé-

cules , qui étaient divisées par la chaleur ; et , ainsi qu'il doit être et qu'on peut l'observer tous les jours dans la fusion des métaux , cette scorification offre une surface rude et inégale , c'est-à-dire qu'on trouve des points et des hauteurs qui s'élèvent sur des plaines et sur des enfoncemens. Si le rayon terrestre est de 6,311 kilomètres, et nous voudrions imaginer que cette première écorce n'était pas plus épaisse que deux millièmes de ce rayon, nous aurions des hauteurs et des enfoncemens d'environ 30,000 pieds. Ainsi les plus hautes montagnes du globe , sans avoir recours à aucun soulèvement du sol, etc., pourraient bien avoir été formées par la plus ancienne scorification du globe. En effet , il suffit d'examiner les terrains montagneux du globe , comme la Suisse , une portion de l'Apennin , les Pyrénées, etc., pour voir clairement que le sol primitif a un certain caractère distinctif de rétrécissement dans l'allure des rameaux des chaînes des montagnes et de leurs groupes, dans les vallées latérales et principales , caractère que l'on voit se répéter à chaque endroit où ce sol prédomine , ce qu'il faut attribuer à une seule loi de formation , et non pas aux irréguliers et inconstans effets du soulèvement.

» Aussitôt que la première scorie du globe fut refroidie, il dut tomber de l'atmosphère, premièrement, toutes les molécules minérales qui avaient été sublimées ; et en supposant que le granite et le gneiss eussent été les roches de la première écorce , le micaschiste devait se former sur ces deux roches, sur ses flancs, à leur base. Et de même , à la première chute des eaux mêlées avec les plus subtiles parties minérales sublimées, le schiste argileux se formait et peut-être même quelque autre roche. Enfin comme la densité de la croûte de la terre augmentait et que sa surface était pleinement refroidie, les eaux devaient tomber avec assez d'abondance pour l'inonder et la couvrir ; pendant que de l'autre côté elles enlevaient , en tombant de ces premières montagnes , les matériaux de ces roches , et en formaient des sédimens et des dépôts très étendus sur les sommets aussi bien que dans les vallées, ce que nous appelons formations secondaires.

» Mais , si ce que nous observons en petit pouvait bien se vérifier en grand , en rappelant à la mémoire qu'aussitôt qu'une scorie se forme à la surface d'une masse fondue , elle se détache graduellement de la portion brûlante, et qu'un espace reste entre la scorie et la masse ; de la même manière on doit imaginer qu'entre l'écorce endurcie et froide du globe, et sa masse fondue et brûlante, il devait y avoir un espace ou au moins plusieurs cavités.

» Alors, si la masse immense des eaux tombées sur la surface du globe, après un long séjour, pouvait par son propre poids agir avec assez de force sur des endroits moins résistans de manière à les fendre et les enfoncer, une quantité prodigieuse de ce fluide devait se précipiter dans les cavités interposées entre la masse brûlante du globe et sa première écorce; et arrivées ici, les eaux ne pouvaient éprouver d'autre effet que leur évaporation instantanée, et ainsi se formait une incommensurable quantité de vapeur qui, forçant l'écorce superposée, devait infailliblement la fendre en mille divisions; mais cependant avec une différence, c'est-à-dire que là où par le rapprochement des substances minérales des roches, le terrain était plus solide et plus épais, comme dans le sol primitif, la force de la vapeur n'était pas si active que dans les vallées où l'écorce du globe était moins épaisse; en conséquence les effets de l'action de la vapeur devaient être plus marqués sur les points où le terrain secondaire occupait les vallées du premier, et seul y régnait.

» De pareils phénomènes devaient continuer pendant le temps nécessaire pour remplir les cavités internes d'une si grande quantité d'eau que le calorique ne pouvait plus la mettre en vapeur, d'où est résultée la chute des eaux du globe à la première apparition des terrains secondaires, et, en continuant, la successive apparition du terrain tertiaire et de ceux de l'époque actuelle.

» De cette manière il me semble que l'on pourrait arriver à expliquer comment il se fait que le terrain secondaire seul soit rompu et dérangé dans ses stratifications, que l'on observe toujours inclinées et obliques; et pourquoi toutes les montagnes, qui se forment, ont une pente douce d'un côté, mais tombent perpendiculairement de l'autre. De cette manière aussi on peut donner une explication plus claire du gisement des blocs erratiques, que la vapeur aurait pu écarter çà et là dans le moment où avec une grande puissance elle venait de rompre la stratification des roches. Et voilà pourquoi le terrain primitif, pour être la première écorce du globe, ne présente ni stratifications ni dérangement du sol, et que seulement en quelques points il est traversé des filons postérieurs des roches.

» Si ce raisonnement n'est pas tout-à-fait dépourvu de faits à l'appui, on pourrait sur les mêmes principes chercher la cause des volcans.

» Je ne suis certainement pas le premier à expliquer par le

moyen de l'action très puissante de la vapeur la plus grande partie des phénomènes volcaniques : ainsi, en disant que « c'est à l'eau » arrivée au contact de la brûlante surface inférieure du globe » qu'on doit attribuer la première cause des volcans » ce n'est qu'un corollaire de plus ajouté à ce que l'on a dit jusqu'à présent.

» Mais dans les premiers temps, avant que les eaux fussent tombées sur l'écorce de la terre, quelque portion de sa masse qui était encore à l'état de fusion pouvait bien s'introduire, par interne effervescence, au travers de la scorie qui allait se faire plus épaisse; ainsi plusieurs filons du même granite pouvaient s'injecter entre les masses des montagnes formées, et le porphyre, ainsi que toutes les autres roches qui, tout en appartenant à un terrain primitif, ont pourtant une nature pyrogénique plus déterminée, pouvaient de même venir de la partie fondante de la terre; et pour que ces phénomènes eussent lieu il ne fallait d'autre force que celle même du calorique, qui se dégagait en tendant à l'équilibre.

» Cette formation de filons pouvait bien continuer aussi, même après la période secondaire; et, en conséquence, un filon postérieurement introduit dans un endroit où le secondaire gisait sur le primitif, pouvait, en s'élevant de bas en haut, entraîner avec lui, et même mêler dans sa masse une portion du dernier terrain.

» Mais; dans ces filons de roches pyrogéniques, on ne rencontre jamais les traces des phénomènes qui dépendent de l'action puissante de la vapeur. Ce sont les roches proprement volcaniques qui sont accompagnées dans leurs environs de tous les débris, des cendres, des rapillis, des scories, des laves, etc, qui sont les vrais témoins du degré de violence de la vapeur qui, en attaquant la matière volcanique, la divise et la réduit en débris. On doit donc assigner une origine très distincte aux roches élevées par la seule évolution du calorique, par la seule effervescence de la masse fondue, et à celles entraînées par la force de la vapeur de l'eau qui arrive au contact de la surface interne et brûlante du globe.

» Ainsi les vrais volcans brûlans ne pouvaient avoir lieu avant que les eaux eussent pénétré jusqu'à la surface de la seconde écorce du globe; et c'est à l'eau actuelle ou à celle qui se trouve dans les cavités internes de la terre, qu'on doit la permanence de quelques volcans qui d'un temps immémorial ont été brûlans. Cette eau aura pu s'introduire par des voies souterraines dans la bouche du volcan, et de là, pénétrant jusqu'au contact du feu terrestre et

réduite en vapeur, entraîner avec elle une portion des matières à l'état de fusion. Quand ces canaux souterrains se ferment, les volcans s'éteignent; mais quand de temps en temps, par le moyen des tremblemens de terre, les eaux pénètrent à la bouche du volcan, alors les éruptions ont lieu. Si une nouvelle fissure conduit l'eau à la surface interne de la seconde écorce du globe, un nouveau volcan sera bientôt formé, et toutes les nouvelles îles en sont les effets.

« Voilà, messieurs, mes idées sur la formation des roches primitives, des roches secondaires et de leur gisement dérangé, et voilà la distinction que je fais des masses pyrogéniques introduites entre les roches antérieures et les roches des volcans brûlans. Je pourrai donner plus d'étendue à ce travail et l'appuyer sur des faits mieux développés, mais ce ne sera que quand vous m'y aurez encouragé par votre approbation.

M. Boué présente à la Société ses idées sur les *cratères de soulèvement dans les terrains non volcaniques, et appliquées particulièrement au sol de la Carinthie*, à l'appui desquelles il communique la carte dressée par M. de Rossthorn, ainsi que des coupes.

Après de courtes observations sur la dénomination de *cratère de soulèvement* employée au lieu de celui d'enfoncement ou de cirque cratériforme, M. Boué entre dans quelques détails sur les formes variées de ces cavités. Partant de l'idée des soulèvemens et des affaissemens des chaînes, et par conséquent de leur fendillement, l'auteur croit pouvoir comparer à des renflemens de filons les diverses cavités résultant naturellement de ces phénomènes. Or, si les unes sont des accidens de fendillement ou d'écroulement, d'autres sembleraient devoir être aussi des entonnoirs produits par le soulèvement de la masse inférieure et l'écartement circulaire des massifs supérieurs. Le cratère de soulèvement ne pourra pas seulement prendre ainsi toutes les formes circulaires ou ellipsoïdes imaginables, mais il s'en trouvera qui établiront le passage entre de simples fentes ou vallées et les cirques de soulèvement.

Il n'y aura plus qu'à étudier la géologie, et surtout la configuration d'une chaîne, pour y reconnaître les cavités les plus normales de soulèvement,

A part la dénomination de cratère de soulèvement, les énoncés précédens paraissant être adoptés par la plupart des géologues, M. Boué passe tout de suite aux exemples, et il choisit pour cela les Alpes Juliennes en Carinthie.

Avant d'entrer en matière, M. Boué remarque que l'ensemble de ces observations portant sur les différentes configurations suivant lesquelles les cratères viennent se formuler à la surface en formes circulaires, elliptiques, linéaires plus ou moins accidentées, confirme pleinement les considérations sur les formes de soulèvement jurassique, présentées à la Société par M. Thurmann dans les séances précédentes.

Ensuite il détaille des profils pris en Carinthie, savoir : dans la vallée de l'Isonzo, au sud de Raibel, au passage du Leobel, et surtout à travers la vallée de Windisch-Kappel. Plusieurs fois le sol intermédiaire à fossiles (*Trilobites Productus*, etc.) et à filons granitiques et siénitiques, ressort dans le fond des vallées de cette chaîne alpine secondaire, et dans quelques unes la forme générale et la position redressée des calcaires jurassiques et crayeux, ainsi que celle des grès inférieurs sont en parfaite concordance avec la définition rigoureuse d'un cratère de soulèvement.

Il termine par la description abrégée d'un dépôt arénacé à fougères et impressions, rappelant le dépôt anthracitifère secondaire du Dauphiné, et formant une très haute crête soulevée sur les montagnes de schiste micacé de Turrach, sur les frontières de la Styrie et de la Carinthie.

M. Boué réserve la seconde partie de ce Mémoire pour une des séances de la Société à Paris.

A propos des soulèvements, M. Thurmann rappelle à la Société le fait de la disposition de *stratification* dite *en éventail* et annonce avoir observé dans le Jura ce mode de structure. Il présente une explication pour le cas particulier dont il s'agit. Cette disposition serait due au redressement d'un massif stratifié dans lequel les couches supérieures du massif redressé auraient été rabattues en arrière, les couches moyennes seraient maintenues dans une situation presque

verticale, et les couches inférieures auraient acquis par le redressement un degré de déclinaison plus ou moins grand. De sorte que l'observateur, marchant à la superficie et suivant un plan normal à l'accident, voit se succéder les couches dans la disposition en éventail. Cet accident s'observe clairement dans la chaîne de Chasseral.

Une discussion s'engage à ce sujet entre MM. d'Omalus d'Halloy, Voltz, Næggerath, Beltrami et Boué. Il résulterait de la discussion que ces sortes de dispositions devraient, suivant les circonstances, être attribuées à différens modes d'action.

MM. Næggerath et d'Omalus d'Halloy font voir qu'elle peut résulter de la dénudation superficielle d'une série de couches déposées dans un bassin à encaissement incliné et se répétant d'une manière homologue suivant des inclinaisons opposées. De sorte que non seulement il en résulte l'apparence de la disposition en éventail, mais encore celle d'une répétition des mêmes couches, de part et d'autre de l'axe idéal du dépôt.

M. Beltrami propose également un autre mode d'explication. Cette configuration pourrait être attribuée au rapprochement d'une série de dépôts relevés jusqu'au contact, comme autour d'un même axe de rotation par deux agens soulevans qui auraient exercé leur action parallèlement.

M. Voltz présente les coupes de différens accidens observés dans la vallée de la Meuse, et qui s'accorderaient bien avec l'admission de cette dernière hypothèse.

La plupart des membres pensent que la disposition en éventail peut, suivant les circonstances, rentrer dans l'une ou l'autre de ces solutions.

A propos des illusions produites dans les cas de redressement, quant à la succession des couches, M. Thurmann rappelle un accident qu'il a déjà signalé, consistant en un rabatement complet de massifs stratifiés; de sorte que dans ce cas l'observateur semble voir des formations plus récentes

plonger sous de plus anciennes, etc. De semblables cas s'observent dans le Jura suisse.

M. Thurmman propose que les membres des différens départemens de l'Est, présens à la séance, soient invités à donner à la Société un compte rendu succinct des progrès de la Géologie dans leurs localités respectives; des moyens qu'ils ont à leur disposition pour les études géologiques; enfin, de l'état des collections existantes et des ressources qu'ils auraient pour leur donner du développement.

Cette proposition est prise en considération. Les explications sont remises à une autre séance.

Séance du 8 septembre,

(A 3 heures après midi).

Le président proclame membre de la Société :

M. le général VAN DER-WICK de Manheim, présenté par MM. Van-Breda et Voltz.

M. Thirria lit la Notice suivante *sur des gîtes de minerais de fer pisiforme (Bohnerz) du département du Doubs, recouverts par un dépôt lacustre appartenant aux terrains tertiaires*, superposition qui n'avait pas encore été observée en Franche-Comté.

« J'ai exposé, dans un mémoire qui a été inséré dans la première livraison des Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg, et postérieurement dans ma Statistique minéralogique et géologique du département de la Haute-Saône, les considérations dont l'ensemble m'a porté à rapporter au *Green-Sand* des Anglais, les dépôts du minerais de fer pisiforme de la Haute-Saône, situées dans leur position originale. Ces considérations, que je rappellerai brièvement, sont :

» 1^o La structure du minerais de fer pisiforme, semblable à celle des oolithes du terrain jurassique dans lequel existent, à différens niveaux, des couches de minerais de fer oolithique;

» 2^o La nature des fossiles ferrugineux qui l'accompagnent et qui sont analogues à ceux du terrain liasique et du terrain jurassique;

» 3^o La vertu magnétique due à la présence du silicate de protoxide de fer que possède le minerai pisiforme, comme le minerai oolithique du deuxième étage jurassique;

» 4^o Enfin, l'existence d'un conglomérat calcaire, évidemment contemporain du minerai de fer pisiforme, qui constitue souvent une sorte de poudingue, et qui, étant composé de débris des trois étages du terrain jurassique, a dû se former immédiatement après ce terrain, auquel il est étranger cependant, d'après le sens de la stratification.

» Les riches dépôts de minerai de fer pisiforme de la Haute-Saône n'étant pas recouverts, c'est seulement par induction que l'époque géognostique de leur formation peut se déterminer; mais dans le département du Doubs, où les gîtes de minerai de fer pisiforme sont de même nature que dans la Haute-Saône, le minerai est recouvert à Nommay et à Charmont par un dépôt tertiaire d'eau douce, superposition qui ne fixe pas, il est vrai, son âge géognostique, mais qui prouve que le dépôt du minerai de fer pisiforme de la Franche-Comté n'est pas une formation moderne, comme l'ont prétendu quelques géologues. C'est ce fait de superposition que je vais avoir l'honneur de faire connaître à la Société. Je l'ai observé récemment, d'après l'indication de notre confrère, mon ami M. Parandier, inspecteur des ponts-et-chaussées à Besançon.

» On exploite, depuis plusieurs années, du minerai de fer pisiforme sur les territoires de Nommay et de Charmont, dans le département du Doubs, entre Belfort et Montbéliard, tout près de la limite du département du Haut-Rhin. Les minières ouvertes sur ces deux territoires sont analogues à celles des communes de Chatmois, Chavremont, Luyse, Danjontin, Adelnaut, Eguevingue et Roppe, dans le Haut-Rhin, et des communes de Brévilliers et Bussurel, dans la Haute-Saône, minières qui sont toutes voisines les unes des autres, et où s'approvisionnent les fourneaux de la compagnie des forges d'Audincourt. Deux sortes de gîtes de minerai de fer pisiforme constituent ces différentes minières : les uns se présentent dans des boyaux de calcaires compactes ou sub-oolithiques appartenant à la partie supérieure du deuxième étage jurassique (coralrag) et au troisième étage jurassique (Portland-Stone), et doivent être considérés comme des minerais remaniés dont le niveau géologique correspond à celui du terrain diluvien, puisqu'ils renferment un grand nombre de fossiles de translation provenant du terrain jurassique, et des débris d'animaux antédiluviens. Les autres gîtes de minerai pi-

sisiforme se présentent superposés à ces mêmes calcaires jurassiques avec tous les caractères de dépôts en place. Le minerai qui les constitue se compose de grains bien sphériques et en couches concentriques de fer oxidé hydraté gros au plus comme un pois et disséminés irrégulièrement dans une argile jaune, parfois endurcie, laquelle forme des couches horizontales dans les dépressions du terrain jurassique, qui est toujours plus ou moins incliné. Cette argile, qui a une puissance variable de 2 à 20 mètres, pénètre dans toutes les cavités, fissures et inégalités du terrain jurassique dont la surface semble avoir été travaillée et comme polie par un liquide érosif, celui sans doute qui a formé immédiatement après le dépôt de ce terrain, les boyaux où se trouve l'autre espèce de minerai. Les ouvriers appellent *grabon* cette argile ferrifère de laquelle le minerai est séparé par le lavage, quand l'exposition à l'air l'a rendu friable, et ils nomment *grabonnières* les minières qu'elle constitue, pour les distinguer des minières en boyaux où l'argile qui accompagne le minerai est tendre, souvent sablonneuse et dépourvue des caractères qu'offre le *grabon* d'un sédiment soumis à une faible action chimique. La mine en terre des grabonnières est aussi moins riche en minerai propre à la fusion, puisqu'elle ne rend par le lavage que le cinquième ou vingtième de son volume, tandis que la mine en terre des boyaux rend au moins le cinquième de son volume, différence que peut faire concevoir la translation par les eaux diluviennes de cette dernière espèce de mine, puisqu'elle a dû occasioner l'entraînement d'une proportion d'argile plus ou moins grande. Le *grabon* est accompagné de cailloux de calcaire compacte jurassique, de grosseur et de forme variables, mais toujours à surface arrondie, lesquels sont souvent réunis par un ciment argilo-calcaire de couleur jaunâtre ou rougeâtre, parfois aussi dur que les cailloux calcaires eux-mêmes, et qui, dans ce cas, constituent un véritable poudingue jurassique que les ouvriers nomment *Jaunot* à cause de sa couleur généralement jaunâtre. On observe toujours dans ce poudingue des grains de minerai qui se présentent empâtés complètement dans le ciment du poudingue, et adhérens seulement aux cailloux calcaires dans lesquels ils pénètrent quelquefois d'un et même de deux millimètres; fait remarquable qui prouve que ces cailloux ont éprouvé un ramollissement à leur surface, lors de la formation du minerai pisiforme, par suite sans doute de l'action du liquide dans lequel il s'est déposé, car on ne saurait admettre que ce cailloux, dont la surface est parfaitement arrondie et comme usée par le frottement, étaient encore à l'état pâteux lorsqu'ils se

sont trouvés en contact avec le minéral. Le *grabon*, quand il est puissant, forme des couches enclavées dans le poudingue; mais quand il est peu abondant, il s'y présente en amas et en veines plus ou moins étendues. Dans toutes les minières précitées, le *grabon* et le *jaunot* se montrent à la surface du sol, sans être recouverts par d'autres terrains que par le terrain diluvien, excepté sur les territoires de Charmont et de Nommay, où les gîtes de minéral pisiforme sont recouverts par un dépôt lacustre d'une assez grande puissance. A Nommay, un puits profond de 13 mètres l'a fait reconnaître au-dessus d'une couche de *Jaunot* puissante de 3 mètres 50 centimètres, qui recouvre une couche de *grabon* épaisse de deux mètres. Il est constitué par des couches alternantes de marne blanche, grise ou noire, ayant ensemble 2 mètres 10 centimètres d'épaisseur, et renfermant une couche de lignite puissante de 0 mètre 30 centimètres. On trouve au-dessus de la couche de lignite un petit banc de marne grisâtre contenant des *Melania*, des *Neritina*, des *Paludina*, des *Planorbis* et un grand nombre de fragmens d'autres coquilles d'eau douce paraissant provenir des *Cyclas*. Les marnes noires renferment des plaquettes d'une matière grisâtre très onctueuse au toucher, et ressemblant à l'*adipocire*, comme on en observe dans le terrain d'eau douce de la Haute-Saône. Le dépôt marneux est recouvert par une assise de sable avec cailloux de silex, puissante de 5 mètres environ, qui appartient, selon toute apparence, au terrain diluvien. Le lignite essayé dans une forge maréchale de Nommay, a développé assez de chaleur pour souder le fer; mais a laissé beaucoup de cendre en brûlant.

» A Charmont, un puits, dont la profondeur jusqu'au terrain jurassique est de 50 mètres, offre une couche de *grabon* recouvrant ce terrain, laquelle est puissante de 8 mètres, puis une assise de *jaunot*, dont l'épaisseur est de 14 à 15 mètres; et au-dessus des couches alternantes de marne blanche, rouge, bleue ou noire, dont la puissance jusqu'à la surface du sol est de 27 mètres. Ce dépôt marneux renferme une petite couche de lignite terreux de 0 mètre 16 centimètres de puissance qui accompagne l'une des couches de marne noire, et on y observe aussi quelques coquilles d'eau douce dans un banc de marne grise, situé au-dessus de la couche de lignite. »

Après la lecture de cette notice, une discussion s'engage relativement aux conclusions qui tendent à faire considérer le Bohnerz et le Nagelsfluh jurassique comme parallèle au

Green-Sand; M. Thurmann partage entièrement l'opinion de M. Thirria à cet égard. Il cherche à prouver comment l'âge des redressements jurassiques, la disposition du Bohnerz et du Nagelfluh dans les vallées postérieures aux soulèvements, la disposition semblable et parallèle des terrains crayeux dans les vals voisins tendent à faire admettre le parallélisme proposé. M. d'Omalus pense que les preuves apportées ne sont pas encore suffisantes pour établir un synchronisme complet, et apporte de puissans argumens à l'appui de son opinion. M. Thurmann, en abandonnant l'assertion d'un synchronisme parfait, qu'il pense cependant pouvoir établir par d'ultérieures observations, s'en tient au fait bien établi que le Bohnerz et le Green-Sand viennent tous deux se placer entre deux limites bien déterminées, savoir : les derniers dépôts jurassiques et les molasses, fait que la Société considère comme incontestable.

M. Thirria persiste dans son opinion, qui lui paraît fondée sur un faisceau de considérations dont chacune est insuffisante peut-être pour déterminer le niveau géologique du Bohnerz de la Franche-Comté, mais qui, réunies, lui semblent démonstratives. Il rappelle principalement la liaison intime du Bohnerz avec la formation jurassique qui doit faire placer le dépôt de ce minerai, ainsi que celui du Nagelfluh calcaire dont il est accompagné, à la limite supérieure de la période jurassique. Quant au synchronisme complet avec le Green-Sand, il pense avec M. Thurmann qu'il n'est pas encore évidemment établi, mais qu'il est probable que des observations ultérieures le démontreront.

M. Voltz donne plusieurs détails sur la position des gîtes du Bohnerz du Bas-Rhin et de la Moselle. Il résulte également de ses observations que le Bohnerz doit occuper la place que lui assigne M. Thirria. Toutefois M. Voltz combat l'argument tiré de la présence de quelques fossiles ferrugineux qui ne lui semblent pas propres au Bohnerz, mais accidentels et provenant du contact des terrains sur lesquels reposent les gîtes de minerai.

M. Simon communique aussi différens détails sur les gîtes de minerai en grains de la Moselle, qui confirment les opinions émises relativement à la position géolo-

gique de ce minéral à la fin de la période jurassique.

M. Voltz, à l'occasion de la discussion précédente, présume que le Bohnerz ne peut être considéré comme un terrain unique, propre à une seule époque, mais bien comme un accident minéralogique qui a pu se reproduire à diverses époques.

A l'appui de cette opinion, M. Næggerath cite une localité où se développe encore actuellement un dépôt de fer oxidé hydraté terreux, analogue à celui du Bohnerz ; c'est au lac desséché de Wehr, près du lac de Laach. En cet endroit, au milieu d'une dépression du Thonschiefer, duquel sortent des eaux minérales chargées de carbonate de fer, existe un marais reposant sur un terrain de 4 à 5 mètres d'épaisseur, formé, dans sa partie inférieure, par une couche de carbonate de fer terreux, de couleur blanche, et puissante de 66 centimètres, et dans sa partie supérieure, par un dépôt ocreux, puissant de 3 à 4 mètres, qui renferme des concrétions concentriques de fer oxidé hydraté (*Eisenniere*). La couche inférieure de carbonate de fer se transforme incessamment, par l'influence des agens atmosphériques, en fer oxidé hydraté qui prend la structure solide à masses concentriques, de sorte que l'épaisseur du dépôt augmente journellement par suite de cette transformation. Une exploitation d'ocre est ouverte dans ce dépôt.

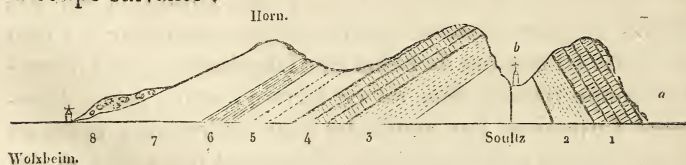
Course du 9 septembre.

La Société se transporte de Strasbourg à Hangebieten, par Holzheim, en traversant une plaine constituée par des dépôts de galets recouverts en quelques points par le *Lehm* d'Alsace. La carrière de Lehm de Hangebieten, qui présente une coupe remarquable de ce terrain, attire particulièrement l'attention. Les assises les plus inférieures, mises au jour par le travail des carriers, présentent des sables et des argiles avec nombreuses coquilles palustres appartenant aux genre *Planorbis*, *Paludina*, *Cyclas*, etc., et identiques avec les espèces actuelles du pays. Les assises supérieures, plus

exclusivement marneuses et constituées par le *Lehm* proprement dit, renferment des coquilles terrestres des genres *Helix*, *Cyclostoma*, *Succinea*, et également identiques avec les coquilles terrestres de la contrée. On y remarque aussi des nodules calcaires géodiques.

De Hangebieten, la Société s'est transportée à Volxheim. Derrière ce village, le long du chemin qui conduit à la carrière calcaire, dite du Horn, se présente en quelques endroits un conglomérat calcaire reposant sur le groupe oolithique de l'étage jurassique inférieur. Ce conglomérat paraît être le nagelfluh jurassique (*Cartillot* des mineurs franc-comtois, *Jaunot* des minières de Belfort), qui accompagne souvent le minerai de fer pisiforme. Des traces d'argile ocreuse (*Bolus* du Jura suisse, *Grabon* des minières de Belfort) viennent à l'appui de cette opinion.

Arrivé au sommet de la colline du Horn, que l'on reconnaît appartenir au groupe oolithique (*Great-oolite*), et après avoir consacré quelques momens à l'examen des fossiles et de différens accidens de stratification mis au jour par l'exploitation, l'attention de la Société se porte particulièrement sur la nature et la disposition d'un ensemble de collines comprises entre Hangebieten et Soultz, s'étendant parallèlement aux Vosges, et constituant un petit système de collines isolées et indépendantes de ces chaînes. En descendant du Horn pour se rendre à Soultz, on traverse une série d'accidens suivant une coupe normale à la direction du redressement. Il résulte des observations communiquées par le président, et constatées sur les lieux par la Société, que l'ensemble du système serait assez exactement représenté par la coupe suivante :

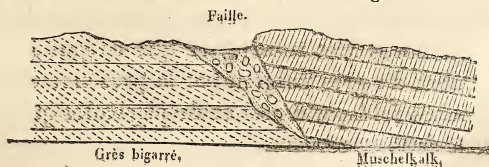


- a* Direction présumée de la faille de la carrière de Soultz.
b Vallée de soulèvement.
 1 Muschelkalk.
 2 et 3 Grès bigarré.

- 4 Muschelkalk.
 5 Keuper.
 6 Lias.
 7 Oolithe.
 8 Nagelfluh jurassique.

La Société, en marchant dans la direction de cette coupe, et après avoir rapidement reconnu les caractères principaux des terrains liassique, Keupérien, et du Muschelkalk, ainsi que les analogies orographiques avec les formes normales des soulèvements, se rend à la grande carrière de grès bigarré, située à la partie inférieure de l'abrupte nord du val de soulèvement dans lequel est situé Soultz-les-Bains. Cette intéressante et vaste carrière ouverte par Vauban, et qui a fourni à la ville de Strasbourg ses plus beaux édifices, présente, sur une longueur de plusieurs centaines de mètres et sur une hauteur de 20 à 25 mètres, une coupe verticale du terrain de grès bigarré. La partie supérieure présente le passage du grès bigarré au muschelkalk par des alternances de grès et de rognons dolomitiques sablonneux. La partie inférieure offre sur une hauteur un peu plus grande des alternances d'assises argileuses et de grès bigarré solide, couleur lie de vin assez puissant, et qui font l'objet de l'exploitation. Dans une carrière située au-dessous, on remarque le passage du grès bigarré au grès vosgien qui montre ses assises supérieures. Plusieurs autres carrières de grès bigarré sont en exploitation dans la même localité. Ces différentes carrières ont fourni les nombreux fossiles qui ont servi à caractériser le terrain de grès bigarré. Les fossiles du règne animal (mollusques, sauriens, etc.) se trouvent principalement dans le passage au muschelkalk, et les débris végétaux dans les assises moyennes.

La grande carrière, visitée par la Société, lui a présenté à sa partie extrême un accident de faille nettement découvert par l'exploitation, et qui a placé en contact le grès bigarré et le muschelkalk. La coupe suivante donne une idée de cet accident fort intéressant. La faille qui se manifeste en ce point s'étend, d'après M. Voltz, à travers la montagne du Finchenhoff jusqu'aux environs de Mutzig.



Arrivée à Mutzig, la Société a observé les caractères du grès vosgien de cette localité. Le président, après avoir exposé son opinion sur l'origine et la disposition très compliquée de plusieurs directions de failles qu'il y a reconnues ou dont il présume l'existence, a aussi fait remarquer à la Société le phénomène particulier des galets du grès vosgien, lesquels offrent à leur surface comme un enduit de quartz hyalin cristallisé, qui n'est autre peut-être qu'un ciment, d'après l'opinion de quelques membres.

Course du 10 septembre.

La Société quitte Mutzig pour se diriger sur Framont. Entre ce premier endroit et le village d'Urmatt, la route qui se dirige vers l'ouest passe au pied de plusieurs collines longitudinales, se rattachant au système de montagnes de Soultz, Molsheim et Mutzig. Ces collines qui présentent toutes sur leur flanc oriental du grès vosgien, et sur leur flanc occidental un talus de grès bigarré, sont indépendantes du système principal des Vosges, dont la dernière est séparée par une dépression creusée dans le muschelkalk. Ces indications sur leur constitution géologique sont données à la Société par le président et le vice-président.

A peu de distance au-delà d'Urmatt, la Société observe deux masses de porphyre, dont la seconde est enclavée dans un phyllade de transition obscurément schisteux, offrant de nombreuses ruptures, et considéré par l'un des membres comme étant la cornéenne tendre de M. Brochant. L'opinion la plus générale des membres attribue ce phénomène à une éjection porphyrique qui se serait fait jour à travers le phyllade.

Avant le village de Lutzelshausen, et le long de la route, on observe le todt-liegende en superposition sur le phyllade. Plusieurs membres font remarquer que ce grès se distingue principalement du grès vosgien par la présence de débris de diverses roches feldspathiques et de phyllades qui manquent entièrement dans ce terrain.

Arrivée à Lutzelhausen qui repose sur le phyllade renfermant des empreintes végétales et pénétré par le porphyre, la Société se transporte aux carrières d'argilophyre situées au nord de ce village. Dans le trajet, différentes discussions s'élèvent relativement à la nature des roches observées. L'opinion la plus générale tend à les faire considérer comme appartenant à des phyllades avec des grauwackes subordonnées, altérées sur plusieurs points, et de diverses manières par de fréquentes apparitions de roches plutoniques du genre des porphyres. Les belles carrières d'argilophyre ouvertes dans un puissant massif de cette roche blanche et décolorée par les acides, attirent particulièrement l'attention de la Société par la structure prismatique en grand qu'elle présente d'une manière remarquable. Plusieurs membres trouvent quelques anomalies éloignées entre ces roches et le pourtour d'une ancienne solfatare sous-marine.

La partie de la colline qui s'élève derrière le massif d'argilophyre offre de nouveau le *totdt-liegende*, que doit avoir traversé la masse de porphyre compacte brunâtre ou violâtre qui constitue le sommet de la colline.

En se rendant à Viche, la Société observe encore des phyllades de transition, présentant les mêmes altérations que précédemment.

Entre Hiezbach et Schirmeck, le long de la route, se présentent dans les schistes de nombreuses alternances de phyllades endurcies ou silicifiées grises ou rouges et de grauwacke, ou plutôt de grès quarzeux à grains feldspathiques d'aspect très variées, plongeant suivant des lignes comprises entre le N. et le N.-E, sous un angle d'environ 30 degrés, comme toute la série de transition comprise entre Lutzelhausen et Schirmeck. Plus loin, également le long de la route, la Société observe une association remarquable de roches porphyriques, de phyllades, et d'une brèche particulière à base porphyrique avec gros fragmens d'un calcaire qui présente quelques traces de fossiles de transition, et qui sont la plupart altérés par un passage à l'état grenu. Après une discussion sur la nature de ces roches et le mode d'explication propre à rendre compte de leur association, M. Boué

fait partager à la plupart des membres l'opinion que cet accident est un filon porphyrique dans le terrain schisteux de transition à bancs et amas calcaires, et que la brèche singulière en forme les salbandes n'est qu'un agrégat des débris des roches traversées, soulevées et altérées par le porphyre. D'ailleurs, MM. Boué, Thirria et Thurmann vont vérifier au haut de la colline que la salbande de débris existe sur les deux côtés de ce filon, d'une puissance de 40 à 50 pieds, et courant du N.-E. au S. O.

La Société se transporte ensuite aux carrières de pierres calcaires de Schirmeck, au-dessous desquelles se présentent de nouveau les roches porphyriques, qui descendent jusqu'au fond de la vallée. On observe dans le trajet un conglomérat de transition très développé et remarquable par la présence de galets de lydienné, habituels dans les conglomérats de transition des autres contrées. Les carrières sont ouvertes sur un amas stratiforme de calcaire compacte, subordonné au phyllade, avec lequel il alterne au point de contact. Ce calcaire, qui paraît de même nature que celui des conglomérats observés précédemment, renferme aussi quelques traces de fossiles (crinoïde, polypier). Il se trouve traversé d'une manière très remarquable par un puissant filon porphyrique, et par différens petits filons d'une substance plutonique de couleur grise appelée *minette*, qui, dans cette carrière, est pénétrée de calcaire provenant sans doute du contact des roches calcaires ambiantes, et composée principalement, soit d'un silicate de fer analysé par M. Berthier; soit d'un mica gris ou brun (1). Un fait très remarquable, c'est qu'au contact de cette *minette* le calcaire devient plus ou moins saccharoïde à raison de la puissance plus ou moins grande, et du rapprochement plus ou moins considérable de ces filons, de telle sorte qu'il serait difficile de voir d'une manière plus évidente la conversion du calcaire compacte en

(1) Dans un endroit de la carrière on voit deux filons de *minette*, l'un de six pieds de puissance, l'autre d'un pied, et séparé par une masse de calcaire subsaccharoïde grisâtre, nuagé, qui n'a qu'un pied de puissance. A ces filons se rattachent quelques autres beaucoup plus petits.

calcaire saccharoïde. Le calcaire compacte qui paraît assez distinctement stratifié, perd cette stratification dans la partie supérieure de la carrière, pour prendre des fissures disposées horizontalement, et présentant obscurément l'aspect d'une stratification discordante. En ce point, on voit le calcaire compacte prendre des grains de dolomie qui, devenant de plus en plus abondans, finissent par prédominer, et constituer entièrement la roche.

Dans la vallée de Framont, la Société observe encore le phyllade et les roches porphyriques.

Course du 11 septembre.

(Course du matin.)

Le propriétaire des beaux établissemens sidérurgiques de Framont, M. Champy, ayant avec beaucoup d'obligeance mis à la disposition de la Société toutes les facilités pour l'examen des travaux des mines, la Société a consacré la matinée du 11 à l'exploration de ces gîtes intéressans. M. Latil, directeur des exploitations, qui a bien voulu diriger en personne les courses de la Société sur les points les plus curieux de ces vastes excavations souterraines, a préalablement communiqué le plan géologique des travaux dressés par ses soins. A cette occasion, la Société a entendu avec un vif intérêt les développemens géognostiques et théoriques de M. Voltz. Il résulte de l'examen du plan et des explications données à ce sujet, que les filons (*Stockwerke*) de minéral de fer sont situés dans un lambeau de terrain de transition en contact, et le long d'un massif cunéiforme de porphyre euritique. Ce terrain de transition, composé de phyllades, paraît avoir renfermé des masses stratiformes de calcaire semblables à celles observées la veille par la Société dans la carrière de Schirmeck, et qui aurait subi des modifications du même genre. Le lambeau de transition est compris entre trois massifs porphyriques ; l'un central, celui autour duquel se trouvent les gîtes, et deux autres latéraux, séparés

de la masse de transition par une roche particulière nommée *Brand* par les mineurs, et composée d'une argile maigre ocracée, qui paraît être le résultat de la décomposition des roches siliceuses.

Les gîtes de minerai présentent quatre variétés particulières :

1° Ceux de la *mine de Grand-Fontaine*, de la *mine grise*, de l'ancienne *mine des Engins* et de l'ancienne *mine rouge* offrent des fers oligistes, des fers oxidés et des hématites rouges avec une espèce de terre verte, qui semble passer quelquefois à la coccolite. En outre, un agglomérat de débris de phyllades nommée *Mère-mine* par les mineurs; enfin la *Minette*. Ces substances constituent la masse prédominante de ces gîtes, qui renferment en outre du quartz, du carbonate de chaux, du sulfate de baryte et de la pyrite de fer.

2° Ceux de la *mine des Thomas* offrent, avec le fer oxidé, des grenats, des pyroxènes, des épidotes et de l'Arragonite (?), entremêlés de carbonate de chaux et de 75 parties de fer oxidulé.

3° Ceux de la *mine jaune* et de la partie supérieure de la mine de *Grand-Fontaine* sont formés de fer hydroxidé gisant dans le *Brand*.

4° Ceux de la *mine noire* et de l'ancienne mine de *Melzger* gisent également dans le *Brand*, lequel est ordinairement stérile, mais qui ici renferme, soit des paillettes de fer oligiste; formant parfois la masse prédominante, soit des débris de roches calcaires et schisteuses ambiantes, tellement cimentés par l'oxide de fer qu'ils constituent un minerai très riche.

Les calcaires en contact avec les gîtes et le *Brand* sont ordinairement grenus.

En sortant des mines, la Société a visité les *carrières de chaux grise* ouvertes dans une dolomie, alternant en masses stratiformes avec les phyllades, et se formulant à la surface du terrain suivant les arêtes aiguës d'une configuration remarquable et caractéristique, rappelant assez bien en petit les aiguilles alpines. Ces dolomies, qui présentent en quelques points des parties de fer oligiste, renferment des fragmens de

porphyre et quelques grains de granite altérés, et comme cimentés par de la dolomie.

Les gîtes de Brand, visités ensuite par la Société, à mi-côte de la *Tête-Mathis*, forment des dépressions de moindre résistance aux dénudations analogues aux *Combes* marneuses.

En ce point, M. Beyrich recueille des cristaux d'une substance qui paraît être de la topaze. du Jura, et placées entre les phyllades et les porphyres.

De ce point, la Société s'étant transportée à la *mine jaune*, située à l'extrémité du dépôt de Brand, et encaissée par deux massifs porphyriques, a porté son attention sur l'association du minerai au Brand, et s'est convaincue que cette dernière roche n'est que le résultat de la décomposition des roches siliceuses, par le fait de la formation des filons métalliques.

En redescendant vers Framont, la Société est arrivée à un gîte de minerai de fer avec minette encaissé dans les porphyres. D'après les renseignemens fournis par MM. Voltz et Latil, ce gîte aurait une régularité plus prononcée que les précédens, ce qui ferait encore mieux sentir la liaison de la minette et du minerai, et l'origine de cette dernière roche postérieure aux eurites.

L'après-midi la Société se transporte au sommet du *Donon*, en marchant constamment et presque jusqu'au sommet sur les roches de la formation euritique avec leurs nombreux accidens. Le sommet même est formé par un massif de grès vosgien très lacéré, mais conservant néanmoins dans son ensemble la stratification à peu près horizontale qu'il présente dans la plus grande partie des Vosges. De ce point se développe un vaste panorama, présentant à l'ouest les plaines de la Lorraine; à l'est, celles de l'Alsace; au sud, la portion la plus élevée des Vosges, et au nord leur abaissement graduel. M. Mougeot entre dans de nombreux détails sur la constitution géologique de la contrée et des accidens orographiques, dont on peut saisir l'ensemble avec facilité. Il s'attache plus particulièrement à faire remarquer comment le système du *Donon* est séparé des chaînes méridionales par le *col de Saales*, et comment le système du *Champ-du-Feu* en est

séparé par le *col de Stège* , de telle sorte que le prolongement de la chaîne vosgienne jusqu'à Bingen appartiendrait au système du Donon , tandis que celui du *Champ-du-Feu* , séparant la vallée de la Bruche de celle de la *Mulhbach* , jouerait un rôle plus secondaire.

Course du 12 septembre.

De Framont, la Société s'est transportée à Rothau, et de là est montée au Champ-du-Feu, en passant par Fouday et Belmont. Les coupures vives faites pour l'établissement de la route permettent de bien observer la constitution de la montagne. Sur le flanc ouest de la vallée, dans la partie basse jusqu'à Fouday, on traverse constamment les roches porphyroïdes (Eurite, Aphanite, Diorite) et des lambeaux de terrains de transition plus ou moins altérés. En un point, avant le pont de Rothau, quelques membres observent un trapp qui leur paraît former des filons dans l'eurite verte. Ce trapp, dans sa partie supérieure, se boursoufle et passe au spilite. On remarque également dans l'eurite des filons de porphyre rouge quarzifère.

Un peu avant d'arriver au pont de Fouday, on rencontre un filon de minette, qui se marie intimement avec un filon d'eurite et semble l'avoir cimenté. Au milieu de schistes altérés ou *cuits*, on voit de gros filons d'eurite quarzifère et ensuite de diorite. Dans un de ces derniers, le diorite empâte des nodules granitoïdes. Plus loin, on voit une masse de siénite transformée en kaolin.

En allant de Fouday au Champ-du-Feu, on continue à traverser une succession de roches du même genre, prenant de plus en plus la structure siénitique et granitoïde, et renfermant en un grand nombre de points des filons de minette de diverses configurations, se désagrégeant souvent en formes globuleuses analogues à celles des basaltes, et transformant en kaolin le feldspath des roches ambiantes. L'ensemble de ces roches perce en plusieurs points le vaste plateau de gra

nite du Champ-du-Feu, et surtout la pente supérieure de ce plateau. Ce granite renferme du feldspath grenu en masse et filons et de l'amphibole en aiguilles. En outre, avant d'entrer dans la forêt au milieu de laquelle est la maison du garde Mecquer, on y voit plusieurs filons très larges de siénite et de diorite. Sur l'autre versant de la montagne, à peu de distance de cette maison, on retrouve encore la siénite en filons dans le granite. En descendant vers Barr, on rencontre à peu près les mêmes variétés de roches euritiques observées en montant, et modifiées également de diverses manières par l'apparition de la *minette*, qui en quelques points passe à la pierre ollaire, et rappelle la pierre verte de Framont. Une demi-lieue avant d'arriver à Barr, on entre dans les granites, et les rochers bizarres, les blocs et les sables granitiques provenant de leur décomposition, qui se maintiennent jusqu'aux environs de cette ville, où se trouvent les dépôts secondaires (1).

Course du 13 septembre.

La Société, en se rendant de Barr dans la vallée d'Andlau, observe un dépôt de marnes sablonneuses, présentant tous les caractères du *Marly Sandstone*, et recouvert par un calcaire appartenant à l'oolite inférieure. Elle porte ensuite son attention sur un autre dépôt marneux, qui paraît à quelques membres, devoir être rapporté plutôt à l'argile de Bradford qu'à l'argile des marnes du lias.

Le village d'Andlau, offre sur les deux bords de la rivière, des phyllades se transformant en *hornfels* ou phyllades à

(1) M. Schweighauser, professeur de l'académie à Strasbourg et propriétaire à Barr, s'était chargé de faire préparer les logemens et le souper de la Société. Il lui apprit que, la veille, notre confrère, M. le professeur Zeune, de Berlin, avait cherché en vain à nous joindre au Champ-du-Feu, et qu'il était parti pour aller visiter, près de Barr, la montagne de Saintt-Odile, qui offre vers son sommet des antiquités celtiques.

macles peu distinctes au contact d'un amas granitique accompagné de filons de granite. Ce granite renferme plusieurs filons de *minette* au contact desquels le feldspath de la roche granitoïde est changé en kaolin, et la roche est décomposée en masse.

La Société observe dans la carrière du four à chaux de Barr les calcaires jurassiques de la grande oolite, redressés sous un angle très fort et plongeant vers l'est. Cette carrière est située au bas d'une côte, dont le sommet est recouvert par du grès vosgien en couches horizontales.

Au pied nord du mont Chauve, dont le sommet est formé également de grès vosgien, et dans un chemin creux, la Société observe de nouveau le granite décomposé en kaolin, au contact de plusieurs filons de *minette* et un filon de porphyre quartzifère en décomposition et à fragmens de granite. Ces filons courent à peu près parallèlement du sud au nord (1).

Après une collation préparée par ses prévoyans commissaires dans un bosquet au pied du mont Chauve, la Société termine sa course des environs de Barr en montant au sommet du Langsberg formé par le granite, qui y renferme aussi plusieurs filons de *minette*, notamment un filon de matière stéatiteuse avec quartz. Elle observe du terrain de transition, probablement en lambeau, qui est transformé, en *hornfels* au contact de la *minette*, appartenant peut-être aux filons observés sur le versant N.-E. du Champ-du-Feu.

Dé Barr à Strasbourg, la Société observe encore, dans un chemin creux établi au Glockleinsberg, la formation du Lehm qui s'y présente en masses assez puissantes, sans stratification distincte, si ce n'est des lignes de nodules calcaires semblables à ceux de la carrière d'Hangebieten. Ce

(1) Voici le détail sur la puissance des 9 filons feldspathiques : 1^{er} filon de *minette* a 3 à 4 pieds d'épaisseur ; 2^e filon, composé de porphyre quartzifère, a 2 pieds ; le 3^e filon de *minette* a 3 pieds ; le 4^e filon, 6 pieds ; le 5^e, 4 pieds ; le 6^e, 10 pieds ; le 7^e est ondulé et peut être un petit filon dépendant d'un plus grand ; enfin il y en a un 8^e et un 9^e. Ils courent du S. 22°, E. au N. 22° O., et sont verticaux ou inclinent fortement au N. O.,

Lehm renferme principalement des fossiles terrestres (*Helix*, *Pupa*, *Cyclostoma*).

Séance du 14 septembre.

(De 10 à 2 heures.)

Les procès-verbaux des deux séances du 8 septembre, et les comptes-rendus des courses des 9, 10, 11, 12 et 13 septembre, sont adoptés après quelques rectifications.

Le président proclame membres de la Société :

MM.

GOIRAND, Ingénieur civil des mines à Norroy, près Bulgnéville (Vosges); présenté par MM. Virlet et Raby;

De BOYER, capitaine d'état-major à Strasbourg; présenté par MM. Voltz et Léger;

COUTURAT, ingénieur en chef des ponts-et-chaussées à Strasbourg; présenté par MM. Voltz et Léger;

BURKHART, directeur des mines de Veta-Granda au Mexique, actuellement à Bonn; présenté par MM. Næggerath et Léger;

De WURMB, major au service de Prusse à Bonn; présenté par MM. Næggerath et Léger;

MUNCH, professeur, directeur de l'école industrielle de Strasbourg; présenté par MM. Voltz et Boué;

MORNAY, fils du propriétaire des mines de Las Gereas au Brésil; présenté par MM. Næggerath et Voltz.

M. Denis fait hommage des cinq premières livraisons de son ouvrage sur le département du Var, intitulé : *Promenade pittoresque et statistique dans le département du Var, ou Études historiques, géologiques, minéralogiques, botaniques, agricoles, industrielles et manufacturières sur ce département*. (Les cinq premières livraisons in-fol. avec 6 planches. Toulon, 1834.)

Le président donne lecture d'une lettre de M. Virlet, dans
Soc. géol. Tom. VI.

laquelle il fait connaître le véritable gisement, dans les marnes oxfordiennes, du *Scaphites Ivanii* décrit par M. Puzos, et annonce que les observations qu'il a faites sur plusieurs grottes du département du Doubs confirment la théorie de la formation des cavernes qu'il a exposée dans l'ouvrage sur la Morée et le Bulletin de la Société géologique. Il annonce en outre qu'il s'occupe d'un travail sur la transmutation des roches en général : phénomène dont il a observé un exemple dans les carrières de gypse de Vouhenaus (Haute-Saône).

Le président donne lecture d'une lettre du docteur Mougeot (1) qui fait connaître à la Société qu'après l'avoir quittée, le 12 septembre, sur le plateau du Champ-du-Feu, il a observé de nombreux filons d'eurite dans le granite, en descendant à Nasviller par la vallée de la Rothaine.

« Après nous être séparés de la Société géologique, nous avons atteint promptement le sommet du Champ-du-Feu et retrouvé tout aussitôt le granite. Cette roche ne nous a plus quittés en descendant sur Nasviller par la vallée de la Rothaine. Arrivés à ce village placé vers l'élévation moyenne de cette vallée, nous sommes entrés dans un chemin récemment ouvert sur le flanc droit de la vallée, travail qui a mis à découvert la roche sur la longueur d'une lieue, et qui nous a fait voir de nombreux filons d'eurite dans la roche granitique. D'abord en sortant du village, les filons euritiques sont peu puissans ; on dirait qu'ils y ont été injectés, comme s'exprimait hier M. d'Omalius d'Halloy ; ensuite ils le deviennent davantage et acquièrent à la fin plusieurs mètres de largeur : la pâte de cette eurite varie pour la couleur, du blanc-grisâtre au rouge-brun ; elle ne contient point d'amphibole ; elle est souvent homogène, et passe parfois aussi au porphyre, et devient même un beau porphyre quarzifère. Le granite est analogue à celui que nous avons vu en montant de Belmont au Champ-du-Feu ; mais ici il devient quelquefois siénitique, les cristaux de feldspath rose acquièrent la grandeur d'un demi-

(1) MM. Mougeot, Puton et Léger avaient quitté la Société sur le plateau du Champ-du-Feu.

pouce, et, dans cet état, cette roche ressemble à la siénite du ballon d'Alsace. Parvenus sur la rive droite de la Bruche, en nous dirigeant sur Schirmek, nous avons revu l'eurite noirâtre avec diorite, et les autres phénomènes observés sur la rive gauche. »

M. d'Omalius d'Halloy lit la note suivante qui contient un aperçu des idées qu'il a conçues, d'après les observations qu'il a faites avec la Société pendant ses excursions dans les Vosges, *sur les phénomènes géogéniques qui ont donné à cette chaîne son relief actuel.*

» Nous avons vu que les roches schisteuses, quarzeuses et calcaireuses, que l'on appelle improprement *terrain de transition*, forment des couches très inclinées et traversées par de nombreux filons de roches amphiboliques, lesquelles pénètrent également dans le granite, et vous avez observé à *Andlau* un filon de cette dernière roche, qui pénètre dans le terrain de transition. Or, cet ensemble de faits me semble annoncer que les granites, du moins ceux que nous avons vus au *Champ-du-Feu*, ont été poussés de bas en haut après la formation du terrain de transition, et que les roches amphiboliques ont à leur tour été poussées de bas en haut après les granites. Mais je pense que ces phénomènes sont loin d'avoir donné aux Vosges leur élévation actuelle; car nous avons vu que le grès vosgien se trouve en stratification à peu près horizontale sur toutes les roches que je viens de citer. Or, il me paraît impossible qu'il ait existé, sur l'emplacement des Vosges, une grande masse liquide élevée de plus de mille mètres au-dessus du niveau de la mer. Je crois donc que les soulèvements indiqués ci-dessus n'ont produit que de petites îles basses, autour desquelles se sera déposé le grès vosgien, et ensuite les divers dépôts keuprique, liasique et jurassique qui recouvrent la Lorraine et la Souabe, et dont vous avez vu quelques lambeaux sur le versant oriental des Vosges.

» Je pense également qu'après cette disposition, c'est-à-dire entre ladite période et la période tertiaire, il s'est opéré une grande fracture qui a séparé les massifs des Vosges de celui du Schwarzwald; et si, comme tout semble l'annoncer, le mouvement de bascule, résultant de cette fracture, s'est fait sentir jusque dans le bassin de Paris d'un côté, et dans les plaines de la

Bavière du côté opposé , on conçoit que les bords de cette fracture ont pu atteindre une grande élévation sans que les masses principales aient sensiblement perdu leur stratification horizontale ; mais on sent aussi que , sur les bords de la fracture , des masses plus ou moins considérables ont dû glisser ou se renverser dans l'enfoncement qui venait de se former , ce qui explique l'irrégularité des divers massifs de roches stratifiées qui se trouvent le long des Vosges et du Schwarzwald , entre autres , la différence de niveau des massifs de même nature , et les variations de leur stratification , tantôt horizontale , tantôt presque verticale , ainsi que vous l'avez remarqué dans la vallée de *Barr*.

» Sans vouloir contester que beaucoup d'autres catastrophes antérieures et postérieures aient modifié le relief des Vosges , je pense que l'on peut admettre qu'une très grande partie des vallées actuelles de ces montagnes , et même des contrées environnantes , doivent leur origine aux fentes ou fractures secondaires qui ont dû accompagner ou suivre la grande fracture , et aux mouvemens des eaux qui ont été la conséquence naturelle de cette catastrophe ; car ces mouvemens ont dû entraîner une immense quantité de débris dans la grande fente qui forme maintenant la plaine d'Alsace , fente dont la profondeur a dû être en rapport avec la largeur. Cette fente sera ensuite devenue un grand golfe communiquant avec la mer qui occupait les parties basses de la Suisse et de la Bavière , golfe dans lequel se seront déposées les couches marines tertiaires que l'on observe dans quelques lieux de la plaine du Rhin , et qui se sera transformée , en tout ou en partie , en lacs d'eau douce qui auront été desséchés lors de la fracture qui a ouvert le débouché dans lequel coule le Rhin de Bingen à Coblenz.

M. Boussingault lit la notice suivante *sur les tremblemens de terre des Andes*.

« La fréquence des tremblemens de terre , dans les montagnes de l'Amérique Méridionale , a frappé d'étonnement tous les voyageurs qui les ont parcourues. Il est rare que l'on puisse séjourner pendant quelques années dans les Andes , sans assister à quelques calamités occasionées par les secousses souterraines : des villes populeuses détruites de fond en comble , des torrens arrêtés dans leur cours par l'éboulement des montagnes , des lacs qui se dessèchent , tandis que d'autres apparaissent là où il n'y en avait ja-

mais eu, des éruptions boueuses qui ensevelissent des villages entiers. Il faut avoir ressenti un violent tremblement de terre dans une des villes capitales situées sur le dos des Cordilières, pour se former une idée exacte de l'état moral d'une population nombreuse lorsqu'elle est subitement saisie d'une terreur commune. L'exaltation religieuse va quelquefois jusqu'à la démence. Dans la nuit du 16 au 17 juin 1826, lors du terrible tremblement qui agita le sol de la Nouvelle-Grenade, c'est-à-dire une surface de terrain de plus de trente mille lieues carrées d'étendue, la population de Santa-Fé de Bogota présentait le spectacle le plus triste qu'il soit possible d'imaginer. On rencontrait dans les rues, sur les places publiques, des hommes, des femmes qui se confessaient à haute et intelligible voix. Des enfans naturels retrouvaient des parens qui les avaient méconnus jusqu'alors; des vols commis depuis long-temps étaient restitués. C'était une réunion imposante que cette multitude, priant avec ferveur pour apaiser le ciel. Il y avait quelque chose de lugubre dans les cris de douleur qui s'élevaient de toutes parts, lorsqu'une forte ondulation se fit sentir de nouveau, comme pour annoncer que les prières n'avaient point été exaucées. Durant cette nuit de deuil, je me livrai avec attention à des observations météorologiques; mais ce fut en silence et en lieu de sûreté, car il n'est pas toujours permis à un physicien de consulter impunément ses instrumens, lorsqu'il se trouve en présence d'une multitude ignorante et superstitieuse.

»L'état météorologique de l'atmosphère ne présenta au reste rien de particulier; les variations horaires du baromètre, si régulières entre les tropiques, se succédèrent sans interruption; mais la boussole de variation diurne démontra, par l'oscillation perpétuelle de l'aiguille aimantée, que le sol était dans un mouvement presque continuel, bien que les secousses qui ébranlaient les édifices fussent les seules qui aient été généralement aperçues. Lorsque le calme fut rétabli, les renseignemens arrivèrent de toutes les directions; on put dès lors constater qu'aucun des volcans de la Nouvelle-Grenade n'avait fait éruption. Cette circonstance s'est répétée un grand nombre de fois. Il est à la vérité bien connu que les éruptions du Vésuve et de l'Etna sont toujours accompagnées de violentes secousses souterraines. Je n'ignore pas non plus qu'en Amérique, lorsque le Cotopaxi, le Tunguragua et le Cumbal projettent les matières boueuses qui leur sont propres, ils remuent aussi fortement le sol environnant; mais ce que je veux établir ici, c'est

que les tremblemens de terre les plus mémorables du Nouveau-Monde , ceux qui ont ruiné les villes de Latacunga , Rio-Bamba , Honda , Caraccas , Laguayra , Merida , Barquisimeto , etc., etc., dans lesquelles plus de cent mille personnes ont perdu la vie , c'est que ces tremblemens de terre n'ont coïncidé avec aucune éruption volcanique bien constatée. Dans les Andes , l'oscillation du sol due à une éruption est pour ainsi dire locale , tandis qu'un tremblement de terre qui , en apparence du moins , n'est lié à aucune action volcanique , se propage à des distances incroyables ; et , dans ce cas , on a remarqué que les secousses suivent de préférence la direction des chaînes de montagnes. Le tremblement qui détruisit Caraccas , en 1812 , exerça son action suivant la direction de la Cordillère orientale des Andes , en renversant comme des châteaux de cartes toutes les villes situées dans cette direction.

» On a observé dans l'Amérique du Sud que les tremblemens de terre se font principalement ressentir dans les terrains montagneux. La cause qui les produit paraît agir d'une manière si constante , qu'il y a tout lieu de présumer que si l'on enregistrait dans les endroits peuplés de l'Amérique tous les tremblemens de terre qui s'y font sentir , on trouverait probablement que la terre tremble presque sans interruption.

» Cette fréquence de mouvement dans le sol des Andes , et le peu de coïncidence que l'on remarque entre ces mouvemens et les éruptions volcaniques , doivent nécessairement faire présumer qu'ils sont dans le plus grand nombre de cas occasionés par une cause indépendante des volcans. J'ai souvent réfléchi sur cette cause , et je me suis enfin arrêté à l'hypothèse suivante qui me semble avoir en sa faveur quelques faits importants.

» J'attribue la plupart des tremblemens de terre des Andes à des éboulemens qui ont lieu dans l'intérieur de ces montagnes : en un mot , je vois leur origine dans un véritable tassement qui s'opère dans les Cordilières. Ces tassemens des chaînes sont évidemment une conséquence de leurs soulèvemens. Mais pour faire concevoir nettement ma pensée , je dois dire comment je comprends le soulèvement des Andes.

» Je ne saurais admettre que le massif qui constitue ces montagnes gigantesques ait été soulevé à l'état pâteux ; tous les faits tendent au contraire à établir que le soulèvement n'a eu lieu qu'après la solidification des roches ; j'admets par conséquent que le relief des Andes se compose de fragmens de toutes dimensions ,

entassés pêle-mêle les uns sur les autres. La masse trachytique qui forme près de l'équateur la base des Cordilières, a d'abord été fracturée, puis soulevée à l'état fragmentaire à la hauteur énorme à laquelle nous la trouvons. Je dis que le trachyte était solide lors du soulèvement, parce que rien, absolument rien, n'indique qu'il fût à l'état mou; tous les angles de ces énormes blocs sont aigus, souvent même tranchans; ensuite, là où le trachyte a percé et soulevé des couches de schiste argileux, comme au Tun-guragua, ou du micaschiste quarzeux, comme à l'Antisana, on ne voit nulle part un déversement de la roche soulevante sur la roche soulevée.

» La consolidation des fragmens de roches cristallines, qui me paraissent constituer en réalité le noyau de la chaîne des Andes, n'a pu être tellement stable dès le principe, qu'il n'y ait eu des tassemens immédiatement après le soulèvement; aussi admettrait-on, sans trop de difficulté, que les plus hautes chaînes de notre globe sont aujourd'hui moins élevées qu'elles ne l'étaient au moment même où elles venaient d'être soulevées. Les mouvemens intérieurs qui ont lieu dans les masses fragmentaires d'une chaîne, doivent tendre à diminuer la hauteur de ses pics les plus élevés, et cela de deux manières: d'abord par le tassement proprement dit, qui tend à niveler les montagnes, et ensuite par la chute des crêtes, qui est une conséquence du mouvement de la masse entière. C'est ainsi que la tradition indienne a conservé le souvenir de l'éboulement de la fameuse montagne nommée le Capac-Urcu, située près Rio-Bamba. Dans l'origine, cette montagne, comme l'indique son nom, était le *chef*, le *capitaine*, en un mot, la plus élevée de toutes celles qui avoisinent l'équateur. Une secousse souterraine qui eut lieu à une époque antérieure à la découverte de l'Amérique, fit écrouler sa partie supérieure, et aujourd'hui le Capac-Urcu est bien moins haut que le Chimborazo. Les fragmens trachytiques qui formaient le sommet conique de cette célèbre montagne sont aujourd'hui répandus dans la plaine, et c'est au milieu de ces débris que l'on peut se convaincre que les hautes cimes des Andes sont formées par des fragmens de roches amoncelées.

» Ces tassemens des Cordilières, qui ont dû être si communs, immédiatement après leurs soulèvemens, se continuent encore de nos jours. Je n'hésite pas à leur attribuer la plupart des grandes commotions souterraines qui ébranlent si souvent les montagnes. C'est encore par eux que j'explique ces bruits sourds qui accompagnent toujours les tremblemens de terre, bruit que les

montagnards américains désignent dans leur langage expressif par le nom de Bramidos (rugissement). Ce bruit est aussi connu des mineurs , car c'est celui qui se fait entendre lorsqu'il se fait des éboulemens considérables dans l'intérieur des travaux souterrains.

» Si réellement les tremblemens de terre sont occasionés dans beaucoup de cas par un tassement des masses soulevées , les chaînes de montagnes dans lesquelles ce phénomène se répète avec fréquence doivent tendre à s'abaisser. C'est ce qui paraît avoir lieu dans les Cordilières. Il y a en effet plusieurs raisons pour penser que ces montagnes diminuent de hauteur. Il y a un siècle que les académiciens français qui se trouvaient à Quito (pour exécuter les opérations relatives à la détermination de la figure de la terre) étaient très embarrassés dans leur station de Guaguapichischa par la neige qui encombrait leur signal. Depuis assez long-temps on n'aperçoit plus de neige sur ce pic.

» L'élévation du volcan de Puracé , près Popayan , a été déterminée par Caldas , il y a bientôt trente ans.

» J'ai mesuré de nouveau ce volcan en 1832 , et j'ai trouvé une hauteur moindre que celle indiquée par ce savant infortuné ; cette différence pourrait être due à des erreurs d'observation. Mais les habitans de Popayan ont fait à ce sujet une remarque bien importante , c'est que la limite inférieure de la neige qui recouvre le Puracé s'élève graduellement. Or , si la ligne de la limite inférieure de la neige s'est élevée , cela n'a pu être que par deux raisons , ou parce que la température moyenne de la contrée est augmentée , ou bien parce que la montagne neigeuse s'est réellement abaissée. On n'a aucune raison à Popayan pour admettre une augmentation dans la température moyenne ; celle que j'ai trouvée en 1832 coïncide avec celle donnée par Caldas trente ans auparavant ; il est donc présumable que le Puracé s'est abaissé. Je trouve , en comparant le résultat de mes opérations barométriques à celles de Caldas et de Humboldt , une hauteur moindre pour Quito , Popayan , Santa-Fé de Bogota et la métairie d'Antisana. Si ces différences de résultat étaient dues uniquement à des erreurs d'observation , il serait difficile de concevoir comment ces erreurs auraient agi constamment dans le même sens. Les nombreuses hauteurs barométriques que j'ai recueillies dans les Cordilières , depuis le 12^e degré de latitude sud , permettront un jour , lorsqu'elles auront été répétées par les voyageurs futurs , de résoudre d'une manière complète l'importante question dont j'ai l'honneur d'entretenir la Société.

» L'affaissement des montagnes très élevées n'a en définitive rien qui puisse répugner à notre esprit. Le fait bien constaté de l'exhaussement du sol solidifié de la Suède, exhaussement qui se fait pour ainsi dire sous nos yeux, présente un fait bien plus étonnant, et bien plus difficile à expliquer.

» Une conséquence de l'hypothèse que je propose, c'est que les tremblemens de terre devraient être d'autant plus fréquens dans une chaîne de montagnes, qu'elle aurait été soulevée plus récemment.

» Je ne connais pas assez l'Europe pour savoir si quelques montagnes sujettes aux tremblemens de terre ont varié dans leur élévation.

» Toutefois, un illustre observateur, M. de Humboldt, croit avoir reconnu, en 1823, que, depuis 1804, le Vésuve s'était affaissé d'environ 30 mètres. Il serait extrêmement intéressant d'avoir quelques nouvelles mesures de l'Etna. J'ai l'espérance que ce vœu sera bientôt réalisé, car deux des plus célèbres géologues de l'époque, MM. de Buch et Élie de Beaumont, explorent en ce moment ce volcan. »

Avant de se séparer, la Société géologique vote des remerciemens à M. Voltz, son président, pour l'extrême obligeance qu'il a mise dans ses nombreuses et précises indications sur les localités intéressantes qu'elle a visitées, et dans ses savantes explications sur tous les phénomènes géologiques qu'elle a observés. Elle remercie également MM. Thurmann et Thirria, ses secrétaires, du zèle et de l'exactitude avec lesquels ils ont rempli leurs fonctions. Enfin, MM. Silbermann et Roth reçoivent les remerciemens de la Société pour l'agrément infini que leurs dispositions bien prises ont ajouté aux réunions et aux courses de la Société.

A trois heures la Société s'est rendue sur la plate-forme, au haut de la cathédrale de Strasbourg, pour prendre part à un dîner splendide, auquel elle avait été conviée par un certain nombre d'Alsaciens amis des sciences et des progrès de la civilisation.

M. de Turckheim, comme maire, présidait ce banquet de cent couverts, et embelli par un orchestre de musiciens.

En face de la table se trouvait l'inscription suivante, en-

tourée de feuillages : « *Honneur aux étrangers qui embellissent par leur présence la réunion de la Société géologique de France à Strasbourg.* »

Parmi les toasts portés, on peut signaler les suivans :

M. Boué : *A M. le maire et aux Strasbourgeois à qui la Société doit une réception si honorable.*

M. Voltz : *Aux sciences ! Elles sont le moyen de civilisation le plus puissant et le plus noble ; elles unissent les hommes de tous les pays. Vous l'avez vu, mes chers confrères, cette union toute cordiale qui a régné entre nous pendant le voyage si intéressant que nous avons fait dans la chaîne des Vosges : Français, Allemands, Anglais, Hollandais, Belges, Suisses, Russes, Italiens, nous avons vécu comme des frères, et je compterai toujours ces journées parmi les plus belles de ma vie.*

Aux sciences ! Leur culture rapproche les nations, contribue puissamment à la destruction des haines nationales, reste honteux des siècles de barbarie. Aux sciences ! que la jeunesse de toutes les nations les cultive de jour en jour avec plus d'ardeur.

M. de Turckheim : *Aux savans qui embellissent cette fête.*

M. d'Omalius : *Aux Alsaciens qui lient la France à l'Allemagne, et réunissent les bonnes qualités des deux nations.*

M. Thurmann : *Aux fondateurs de la Société géologique de France, etc., etc.*

Après le repas, la Société assista à la pose, dans le clocher, d'une pierre commémorative de cet événement, et portant l'inscription suivante : « *Le 14 septembre 1834, pour célébrer la présence de la Société des géologues français et étrangers réunis pour la première fois en cette ville, les amis des sciences à Strasbourg leur ont offert un banquet sur le plateau de la cathédrale.* »

Après avoir étudié pleinement le magnifique panorama présenté par les rives du Rhin, et en attendant que la nuit fût close, la Société se rendit au Casino littéraire, établissement dont l'accès lui avait été ouvert grâce à la politesse des Strasbourgeois.

Enfin la Société alla sur le quai des Pêcheurs, pour jouir de loin du spectacle de l'illumination de la flèche de la cathédrale, par des feux de Bengale de diverses couleurs.

Chacun se retira ensuite reconnaissant de l'accueil que la Société avait reçu, satisfait de la réunion, et se promettant bien de ne jamais manquer de si belles occasions de s'instruire et d'apprendre à s'estimer, autant comme membres de la grande famille européenne que comme enfans de la belle France.



SÉANCES ORDINAIRES A PARIS.

Séance du 3 novembre 1834.

PRÉSIDENCE DE M. MICHELIN.

M. le Président proclame membres de la Société :

MM.

SOBOLEWSKY (P.), colonel au corps des ingénieurs des mines à Saint-Petersbourg ; présenté par MM. Boué et Desnoyers ;

SOBOLEWSKY (W.), lieutenant au corps des ponts-et-chaussées à Saint-Petersbourg ; présenté par MM. Boué et Desnoyers ;

DRY DUPRÉ, membre de la Société des sciences naturelles de France, à Paris ; présenté par MM. de Roissy et Michelin ;

BOURGOGNE, à Paris ; présenté par MM. Michelin et Boué ;

DROUET, greffier en chef du tribunal de première instance à Châlons-sur-Marne ; présenté par MM. Bertrand-Geslin et Deshayes.

CARPENTER, à Philadelphie ; présenté par MM. Boué et Delafosse.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

1° De la part de M. Rozet, son ouvrage intitulé : *Description géologique de la partie méridionale de la chaîne des Vosges*. In-8°, 144 pag., 1 pl. Paris, 1834.

2° De la part de M. Van der Maelen.

A. *Dictionnaire géographique de la province d'Anvers*, par M. Van der Maelen. In-8°, 518 p. Bruxelles, 1834.

B. *Dictionnaire géographique de la Flandre orientale*, par M. Van der Maelen. In-8°, 488 p. Bruxelles, 1834.

3° De la part de M. Farines, sa *Description de trois espèces nouvelles de coquilles vivantes du département des Pyrénées-Orientales*. In-8°, 8 p., 1 pl. Perpignan, 1834.

4° De la part de M. J. Girardin.

A. *Le Discours qu'il a prononcé le 3 juin 1834, à l'ouver-*

ture du cours d'application fait à l'école de chimie de Rouen.
In-8°, 24 p. Rouen, 1834.

B. *Rapports adressés à M. Henry Earbet, maire de Rouen, sur un café avarié par l'eau de mer, et sur une poudre destinée à remplacer le café; par M. J. Girardin.*
In-8°, 28 p. Rouen, 1834.

C. *Observations sur le poirier Saugier et sur ses produits, suivies de quelques considérations générales sur la fabrication du cidre, lues dans la séance publique de la Société centrale d'agriculture du département de la Seine-Inférieure, tenue le 7 mai 1834. Par J. Girardin.* In-8°, 20 pag. Rouen, 1834.

5° De la part de M. A. Rivière, son ouvrage intitulé : *Précis d'introduction au cours des sciences physiques.* In-12, 48 p. Bourbon-Vendée, 1834.

6° De la part de M. le comte de Montlosier, son ouvrage intitulé : *Le mont Dore; de sa composition, de sa formation, de son origine.* In-8°, 60 p. Clermont-Ferrand, 1834. (Extrait des *Annales scientifiques, littéraires et industrielles de l'Auvergne.*)

7° De la part de M. Tournal fils, de Narbonne:

A. *Le Discours qu'il a prononcé au Congrès méridional, dans la séance d'ouverture du 15 mai 1834.* In-8°, 10 pag. Toulouse, 1834.

B. Son Mémoire ayant pour titre : *Considérations sur les volcans anciens du centre de la France, et sur les cratères de soulèvement.* In-8°, 30 p. Toulouse, 1833.

8° De la part de M. J.-B. Bouillet, sa *Notice sur les coquilles fossiles du calcaire d'eau douce du Cantal.* In-8°, 16 p., 2 pl. Clermont, 1834. (Extrait de la *Description historique et scientifique de la Haute-Auvergne.*)

9° De la part de M. Desvaux : *Statistique de Maine-et-Loire, publiée sous les auspices du conseil général du département par la Société d'agriculture, sciences et arts d'Angers.* Première partie, *Statistique naturelle*, par M. J. Desvaux. In-8°, 582 p. avec un atlas de 6 pl. Angers, 1834.

10° De la part de MM. Auguste Delarive et F. Marcet, leur ouvrage intitulé : *Quelques observations de physique*

terrestre faites à l'occasion de la perforation d'un puits artésien, et relatives principalement à la température de la terre à différentes profondeurs. In-8°, 26 p., une coupe. Genève, 1834.

11° De la part de M. Zuber Karth, au nom de la Société industrielle de Mulhausen, la *Statistique générale du département du Haut-Rhin, publiée par la Société industrielle de Mulhausen, et mise en ordre par Achille Penot.* In-4°, 500 p., 2 cartes. Mulhausen, 1831.

12° De la part de M. Alcide d'Orbigny, les *Rapports faits à l'académie des sciences par MM. de Blainville, Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, Ad. Brongniart, Savary et Cordier, sur les résultats scientifiques de son voyage dans l'Amérique-Méridionale, pendant les années 1826 à 1833.* In-4°, 32 p. Paris, 1834. (Extrait des *Nouvelles annales du Muséum d'histoire naturelle*, tome III.)

13° De la part de M. Ampère, son *Essai sur la philosophie des sciences, ou exposition analytique d'une classification naturelle de toutes les connaissances humaines.* In-8°, 272 p. Paris, 1834.

14° De la part de M. Ed. Blavier, sa *Notice statistique et géologique sur les mines et le terrain à anthracite du Maine.* In-8°, 26 p. Paris, 1834. (Extrait des *Annales des mines*, 3^e série, tome VI.)

15° De la part de M. le vicomte de Villiers du Terrage, son ouvrage ayant pour titre : *Loisirs d'un ancien magistrat.* In-8°, 460 p., une gravure. Paris, 1834.

16° De la part de M. Berger, son ouvrage intitulé : *Des poissons et des plantes fossiles du grès des environs de Cobourg (Die Versteinerungen der Fische und Pflanzen im Sandsteine der Coburger Gegend.)* In-4°, 30 p., 4 pl. Cobourg, 1832.

17° De la part de M. Léopold Pilla, les ouvrages suivans dont il est l'auteur.

A. *Esquisses historiques sur les progrès de l'Orictognosie et de la Géognosie en Italie (Cenno storico sui progressi della Oritognosia e della Geognosia in Italia).* In-8°, 154 p.

B. Observations géognostiques qu'on peut faire le long de la route de Naples à Vienne (*Osservazioni geognostiche che possonsi fare lungo la strada da Napoli a Vienna.*)

C. Les six premiers numéros du Spectateur du Vésuve et des champs Flégréens (*Lo Spettatore del Vesuvio e dei campi Flegrei*).

18° De la part M. Keferstein, son ouvrage ayant pour titre : Histoire naturelle de la terre (*Die Naturgeschichte des Erdkörpers in ihren ersten Grundzugen*). 2 vol. in-8° de 396 et 896 p. Leipzig, 1834.

19° De la part de M. William Nicol, sa Notice intitulée : *Additional observations on the structure of recent and fossil coniferæ*, extrait de *Edinburg new philosophical journal*. 4 avil 1834. In-8°, 4 p., 1 pl.

20° De la part de M. de La Bèche, son ouvrage intitulé : *Researches in theoretical geology*. In-12, 408 p., 2 pl. Londres, 1834.

21° De la part de M. Edward Hitchcock, un ouvrage intitulé : Rapport sur la géologie, la minéralogie, la botanique et la zoologie du Massachussets, publié par ordre du gouvernement, sous la direction de Edward Hitchcock (*Report on the Geology, Mineralogy, Botany and Zoology of Massachusetts made and published by order of the government of that state.*) In-8°, 700 p. avec un atlas de 18 pl. Amherst, 1833.

22° De la part de M. Richard Harban, un extrait du tome IV des Transactions de la Société philosophique de Philadelphie, contenant deux notices, dont il est l'auteur, sur les ossemens fossiles trouvés dans la formation tertiaire de l'État de Louisiane (*Notice of fossil Bones found in the tertiary formation of the state of Louisiana*), et sur la découverte de restes fossiles d'ichthyosaures dans le Missouri (*Notice of the discovery of the Remains of the Ichthyosaurus in Missouri.*) In-4°. 14 p., 1 pl.

23° De la part de M. Peter Merian, son ouvrage intitulé : Sur les tremblemens de terre arrivés à Bâle et sur les tremblemens de terre en général (*Ueber die in Basel Wahrgenom*).

menen Erdbeben nebst einigen Untersuchungen Ueber Erdbeben im allgemeinen) In-4°, 20 p. Bâle, 1834.

24° La 7^e livraison de la *Revue anglo-française* (historique, trimestrielle, etc.), rédigée par une Société de savans et de littérateurs, et publiée sous la direction de M. de La Fontenelle de Vaudoré. Septembre 1834. In-8°. Poitiers.

25° Le tome LX de la *Revue encyclopédique*. Un gros vol. in-8°. Paris, 1834.

26° *La Flandre agricole et manufacturière, Journal de l'agriculture et de l'industrie du nord de la France*. Tome I^{er}, 1^{er} cahier, 32 p. Valenciennes, 1834.

27° *Programme des prix proposés par la Société industrielle de Mulhausen, pour être décernés dans une assemblée générale du mois de mai 1835, et dans celles du mois de mai 1836, 1838 et 1840*. In-8°, 46 p. Mulhausen, 1834.

28° *Bulletin de la Société de géographie de Paris*, 2^e série, tom. II, les n^{os} 7 et 8.

29° *Annales des Mines*. 3^e série, tome V, 1^{re} et 3^e livraisons, tome VI, 4^e livraison, 1834.

30° La 6^e livraison de la *Revue sociale, Journal de la civilisation et de ses progrès*. In-8°, 64 p. Paris, 1834.

31° *Mémorial encyclopédique et progressif des connaissances humaines*, etc., publié sous la direction de M. Bailly de Merlieux. Les livraisons de juillet, août, septembre et octobre 1834.

32° *Bulletin de la Société industrielle de Mulhausen*. N^o 34.

33° *Bulletin de la Société industrielle d'Angers*. N^o 2, 5^e année.

34° La 2^e partie du tome VI des *Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève*. In-4°, 252 p. avec pl. Genève, 1834.

35° *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*. Les livraisons 3, 4 et 5 du tome VI. Bordeaux, 1833, 1834.

36° *Bulletin de l'Académie des sciences et belles-lettres de Bruxelles*. Les n^{os} 23 et 24. In-8°, 1834.

37° *L'Institut*. Les n^{os} 64 à 77.

38° *Journal des sciences, lettres et arts de la Sicile* (Gior-

nale di science, lettere e arti per la Sicilia.) Les n° 139, 140 et 141.

39° Les n° 3 et 4 du nouveau Journal de minéralogie, de géognosie, de géologie, etc. (*Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefactenkunde*), publié sous la direction de MM. Leonhard et Bronn. In-8°. Stuttgart, 1834.

40° Les n° 2 et 3 des feuilles de correspondance de la Société d'agriculture de Wurtemberg (*Correspondenzblatt des königliche Wurtembergischen landwirthschaftlichen Vereins*). In-8°. Stuttgart, 1834.

41° Les n° 40 et 41 du Magasin d'histoire naturelle, ou Journal de zoologie, de botanique, de minéralogie, de géologie et de météorologie (*The Magazine of natural history of Zoology, Botany, Mineralogy, Geology and Meteorology*), publié par M. Loudon. In-8°. Londres, 1834.

42° Rapport fait à la troisième assemblée de l'association anglaise pour l'avancement de la science tenue à Cambridge en 1833. (*Report of the third meeting of the british association for the advancement of science; held at Cambridge in 1833*). In-8°, 504 p., 1 pl. Londres, 1834.

43° Transactions de la Société géologique de Philadelphie. In-8°, 74 p., 2 pl.

44° Journal américain des sciences et des arts (*The American journal of science and arts*), publié par Benjamin Silliman. Vol XVI, n° 1 et 2. Newhaven, 1834.

45° Le 1^{er} vol des Transactions de l'Institut d'Albany (*Transactions of the Albany Institute*). In-8°, 324 p., 6 pl. Albany, 1830.

46° Transactions de l'Académie royale des sciences de Berlin. *Abhandlungen der Königlischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, aus dem Jahre, 1832*. In-4°. Berlin, 1834.

47° Le tome XVIII des Recherches asiatiques, ou Transactions de la Société instituée au Bengale pour la recherche de l'histoire, des antiquités, des arts, des sciences et de la littérature de l'Asie (*Asiatic Researches; or Transactions of the Society instituted in Bengal for enquiring in to the*

history, the Antiquities, the arts and sciences, and literature of Asia). Gros vol. in-4° avec 35 pl. Calcutta, 1833.

48° La 1^{re} partie du 1^{er} volume des Transactions de la Société géologique de Pensylvanie (*Transactions of the Geological Society of Pennsylvania*). In-8°, 180 p., 6 pl. Philadelphie, 1834.

49° Quatre n^{os} du Journal d'économie rurale de la Hesse (*Landwirthschaftliche Zeitung für Kurhessen*). In-4°. Hesse-Cassel, 1834.

50° *The Athenæum*. Les n^{os} 353 à 365.

51° De la part de M. Escher fils, le portrait de son père.

52° La Société reçoit enfin de la part de M. Albert de La Marmora son Mémoire intitulé : *Observations géologiques sur les deux îles Baléares Majorque et Minorque*. In-4°, 24 p., 1 carte. Turin, 1834.

A ce Mémoire est joint une suite de roches des îles Baléares et du mont Jouy, roches qui sont décrites dans le Mémoire de M. de La Marmora, et dont il a déjà été question dans le Bulletin de la Société (tome IV, p. 351).

CORRESPONDANCE.

On donne lecture : 1° d'une lettre de M. le vicomte de Villiers du Terrage, qui fait hommage à la Société d'un volume de poésie qu'il vient de publier; 2° d'une lettre de M. J. Girardin, professeur de chimie à Rouen, qui annonce être l'auteur de l'analyse des eaux du puits artésien qu'on a creusé à Rouen dans le faubourg Saint-Sever. Il fait savoir en même temps que M. Mulot, d'Épinay, vient de forer un puits à Elbœuf avec le plus grand succès; il a rencontré, à la profondeur de 149 mètres, 42 centimètres, une nappe d'eau très puissante dans les sables verts et gris qui sont au-dessous de la craie. Les eaux peuvent s'élever de 26 mètres à 32 mètres, 50 centimètres au-dessus du sol, et fournir 300,000 litres d'eau en vingt-quatre heures. Cette eau, qui est excellente, paraît assez pure. M. Girardin qui en fait l'analyse en ce

moment fera connaître à la Société le résultat de son travail.

M. le professeur Fischer, de Moscou, annonce qu'il enverra prochainement à la Société sa *Bibliographia Palæonthologica*.

La Société géologique de Pensylvanie, en adressant le numéro d'août 1834 de ses Transactions, fait savoir qu'il y a un dépôt de ce recueil chez Arthus Bertrand, où l'on pourra se le procurer.

MM. Devonshire-Saull et Baddeley écrivent, le premier de Londres, en date du 30 juin 1834, le second de Québec, en date du 1^{er} septembre, pour remercier la Société de les avoir admis au nombre de ses membres, et promettent de coopérer à ses travaux. M. Saull offre ses services, et met son musée géologique à la disposition de ceux de ses collègues qui se proposeraient de visiter Londres. Il annonce que, depuis quelque temps, toute son attention est portée vers l'examen des relations qui existent entre les faits géologiques et les faits astronomiques, et qu'il soumettra bientôt à la Société son premier essai dans ce genre de recherches.

M. Philippe Cassola écrit de Naples qu'il a accepté l'échange du *Spettatore del Vesuvio* contre le Bulletin de la Société, et qu'il lui adresse tous les numéros de ce recueil qui ont paru jusqu'à ce jour. Il annonce que M. le docteur Chevalley de Rivas, médecin de l'ambassade de France à Naples, est actuellement son collaborateur, ce qui lui permettra de publier dorénavant son journal en français. Il s'occupe en ce moment de l'analyse et de la classification des différens produits volcaniques. Lorsqu'il aura achevé ce travail, il s'empressera d'en faire hommage à la Société, ainsi que de ses recherches sur les eaux thermales de l'île d'Ischia.

M. Ampère prend la parole pour faire hommage à la Société de son *Essai sur la philosophie des sciences*, ou Exposition analytique d'une classification naturelle de toutes

les connaissances humaines. Notre confrère entre dans quelques détails sur la marche qu'il a suivie pour arriver à son but. Il fait sentir d'abord que quand il s'agit de classer toutes les vérités accessibles à l'esprit humain, il n'est pas possible d'établir de distinction entre les arts et les sciences; que les uns et les autres doivent faire partie de cette classification, mais les premiers seulement sous le rapport des procédés et des moyens qu'ils emploient. Il pense que les sciences doivent être rangées de manière que l'on commence par celles dont les idées sont plus simples pour s'élever graduellement vers celles dont les idées sont plus compliquées; qu'une première condition à laquelle il faut satisfaire, c'est que l'étude de chacune n'emprunte qu'aux sciences des groupes précédens, et ne prête qu'aux sciences suivantes. Il fait remarquer ensuite qu'autre chose est de classer les objets mêmes de nos connaissances, autre chose de classer ces connaissances elles-mêmes; que, lorsqu'il s'agit de classer les objets, on ne doit avoir égard qu'à leur nature particulière; mais que dans la classification des connaissances humaines, il faut avoir égard en outre aux différens points de vue sous lesquels on peut les considérer; que les caractères distinctifs tirés de la nature de l'objet doivent être mis en première ligne, et que ceux qui se tirent du point de vue de notre esprit, doivent se subordonner aux premiers. Il montre ensuite que dans toute science qui embrasse l'ensemble des connaissances relatives aux mêmes objets, il se présente toujours deux points de vue principaux, qui se divisent chacun en deux autres points de vue subordonnés. C'est d'après la considération de ces quatre points de vue que chaque classe de nos connaissances doit, elle-même, être divisée et subdivisée.

La Société entend la lecture des procès-verbaux des séances et des excursions de la Société géologique dans le département du Bas-Rhin pendant le mois de septembre dernier.

La séance est levée à dix heures un quart.

Séance du 17 novembre 1834.

PRÉSIDENCE DE M. CONSTANT PRÉVOST.

M. le président proclame membres de la Société :

MM.

TASLÉ (Julien), juge d'instruction à Pontivy (Morbihan), présenté par MM. Boblaye et Dufrénoy ;

ROBOUAM DUPLESSIS (François), maître de forges à Seveux (Haute-Saône), présenté par MM. Virlet et de la Fontenelle de Vaudoré.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

1° De la part de MM. Boblaye et Virlet, les feuilles 39 à 47 complétant la *Description géognostique de la Morée* et les planches n° I, IV, VI et VII des coupes du même ouvrage.

2° De la part de M. Boblaye, son Mémoire *sur la formation jurassique dans le nord de la France*. In-8°, 48 p., 1 pl., 1829.

3° De la part de M. Reboul, sa Notice intitulée : *Logique baconienne ou les Lois du raisonnement*, selon la méthode de Bacon. In-18, 72 p. Paris, 1834.

4° Les n° 366 et 367 de l'*Athenæum*.

5° Les n° 78 et 79 de l'*Institut*.

6° De la part de M. Mather, son Mémoire ayant pour titre : *Sketch of the geology and mineralogy of New-London and windham counties in Connecticut*. In-8°, 36 p., 1 pl. Norwich, 1834.

7° M. Michelin offre à la Société, pour la collection des autographes, des lettres de MM. Faujas, Gillet de Laumont père, Haüy et Tonnellier.

CORRESPONDANCE ET COMMUNICATION.

M. W. Mather, de West-Point, près de New-York, en adressant à la Société son Mémoire intitulé : *Geology and*

mineralogy of New-London et Windham counties, envoie la note suivante :

« Le district décrit dans ma notice est entièrement primitif, excepté cependant quelques parties tertiaires et alluviales. On n'y trouve presque pas de fossiles.

» La coupe centrale du Connecticut présentera une Géologie plus intéressante. J'ai déjà commencé à m'en occuper, et je continuerai l'été prochain.

» Une nouvelle localité de poissons fossiles a été découverte dans les environs de Durham, entre Middletown et Newhaven. Les relations géologiques sont les mêmes qu'à Middletown et Sunderland. On y voit différentes espèces de poissons qui sont changés en houille bitumineuse : quelques uns ont le corps contourné ; mais la plupart sont couchés à plat, comme s'ils étaient morts avant d'avoir été pétrifiés. Ces impressions de poissons sont entre des couches de calcaire bitumineux alternant avec un grès micacé gris schisteux. Cette assise repose sur un grès grossier qui est recouvert par une argile schisteuse contenant des impressions végétales. Un grès grossier rouge couronne le tout. Les Ichtyolithes sont à 40 pieds sous la surface du pays, au fond d'un ravin. A 3 milles à l'ouest, il y a une chaîne de grünenstein, et à 3 milles à l'est, il existe une autre chaîne de gneiss et de micaschiste avec des protubérances d'un granite grossier. Le dépôt arénacé calcaire appartient à la formation de grès rouge nouveau, qui s'étend de Newhaven, par Middletown, Hartford, Springfield et Northampton, jusque dans la partie nord du Massachussets. Les couches de grès ne sont pas tout-à-fait horizontales ; elles inclinent de 3 à 15 degrés à l'est sud-est. Ces couches sont fort disloquées ; elles présentent souvent des failles, et çà et là des filons trappéens coupent le grès. Le granite ressort en couches de 30 à 40 pieds d'épaisseur du milieu du gneiss ou du micaschiste, en formant des mamelons de 50 ou 100 pieds de hauteur. »

M. Mather demande à échanger 2 à 3000 échantillons de fossiles des États-Unis contre des fossiles de France ; mais il ne veut que de bons échantillons. Il peut fournir des pétrifications, 1° du terrain houiller des États-Unis ; 2° des dépôts d'anthracite de la Pensylvanie, 3° de la Grauwake, 4° des monts Hildenberg ; 5° du calcaire de transition des lacs Huron, Érié et Ontario ; 6° des dépôts secondaires et ter-

tiaires de la Nouvelle-Jersey, de Maryland et de l'Alabama.

Le secrétaire donne lecture de la Notice suivante de M. Farines de Perpignan, *sur les puits artésiens du département des Pyrénées-Orientales*,

« Depuis les belles réussites des forages de Bages et Rivesaltes, nous en avons deux autres à signaler; tous deux ont eu lieu à Bages, qui semble être pour le Roussillon ce que l'Artois est pour la France. C'est aux frais de la commune, par les soins de ses administrateurs, et sous la direction des frères Souvras-Manjolet, serruriers de Perpignan, que ces sondages ont été faits; tous deux ont été pratiqués au sud-ouest de la commune, à environ 250 mètres de ceux qui existaient déjà. Le premier a été terminé en 14 jours. A 39 mètres de profondeur, on a obtenu une source jaillissante de 2 pouces de diamètre, et s'élevant à 66 centimètres par sa seule force ascensionnelle. Cette eau est très pure, très propre aux besoins économiques, et excellente pour la boisson. Elle marque 16°5 centigrades à sa sortie. Cette fontaine a été consacrée aux usages domestiques de la commune, et un second forage fut entrepris immédiatement à 33 mètres de distance, pour servir aux besoins agricoles. Dans cette opération, on était décidé à continuer, dans le cas où une source semblable à la précédente jaillirait à la même profondeur; mais, après 12 jours de forage et une dépense de 216 francs, la sonde étant à 48 mètres, s'enfonça d'elle-même jusqu'à 51 mètres, et l'eau jaillit avec force; la sonde fut promptement retirée, et fut remplacée par un jet d'eau de 4 pouces et demi de diamètre, ayant une force ascensionnelle de plus d'un mètre.

Une chose digne de remarque, c'est qu'aussitôt que cette source se fut manifestée, la précédente diminua de moitié. On a expliqué diversement ce phénomène; mon opinion est que ces deux sources proviennent de la même couche, et que la révolution qui s'est opérée lors du mouvement ascensionnel de la dernière, a obstrué quelque fissure qui donnait passage à l'eau qui alimentait la première, d'où il s'en est nécessairement suivi une diminution dans son volume. Il n'y aurait rien de surprenant du reste que cette fontaine recouvrât non seulement son premier jet, mais encore qu'elle donnât plus d'eau par la suite. Cette opinion m'amène à ne pas admettre celle de M. Marcel de Seïres sur l'existence de bassins intérieurs résultant d'un reste des eaux qui ont tenu en suspension ou en dissolution les terrains de sédiment; mais bien,

que les eaux qui alimentent les sources artésiennes dans le bassin du Roussillon proviennent généralement de la rivière la Tet; quoiqu'il n'y ait pas de raison pour que les autres rivières, particulièrement le Tech, ne puissent donner naissance aux mêmes résultats, cette hypothèse se déduit de ce que nos terrains de sédiment se continuent sans interruption jusqu'au-dessus de Prades par la vallée de la Tet, et jusqu'à Arles par la vallée du Tech; que nous voyons les eaux de ces deux rivières se perdre dans les couches alluviales, et entre elles et les roches secondaires ou de transition qui leur servent de support, à des hauteurs bien supérieures au maximum d'élévation des sources artésiennes du pays. Les terrains de sédiment étant composés de couches d'argile plus ou moins pure et de couches sableuses en grains plus ou moins gros, et ces dernières seules donnant passage à l'eau, puisque les argileuses sont imperméables, il en résulte qu'on peut rencontrer des sources montantes au-dessus de la surface du sol dans tous les lieux et à toutes les profondeurs de notre bassin, et que la même couche perméable peut fournir des sources jaillissantes à des profondeurs différentes, même dans le cas où deux forages seraient très rapprochés. Je crois que les deux sources de la commune de Bages sont dans ce cas; mais, comme les dépôts d'alluvion, soit marins, soit fluviatiles, ont des puissances très variables, souvent même des solutions de continuité, il arrivera, comme nous en avons déjà un exemple par le forage qui a lieu dans ce moment sur l'esplanade de Perpignan; il arrivera, dis-je, que la sonde dépassera sur divers points les couches aquifères sans résultat, parce qu'elle descendra dans un point où la couche perméable sera interrompue. Ces accidens seront plus fréquens quand on forera sur quelque éminence, par la raison que les courans qui ont creusé les vallons dans les terrains tertiaires ont rompu l'ordre des couches; et si quelques uns se sont de nouveau comblés, il est difficile d'admettre que les dépôts de même nature aient coïncidé, circonstance indispensable pour le passage de l'eau. Ainsi, toutes choses égales, pour obtenir des eaux jaillissantes sur un point élevé, il faudra descendre à des profondeurs considérables proportionnellement aux forages des bas-fonds. Nous en avons deux exemples dans ceux de l'Esplanade et du *Mas-Deu*: le premier est à 167 mètres, quoique ce point ne soit pas bien élevé au-dessus du niveau de la place de Rivesaltes; et dans celui du *Mas-Deu*, on est déjà à 127 mètres, également sans résultat, quoique la différence du niveau avec Bages ne soit que de 70 mètres.

Il est sans doute fâcheux , dans l'intérêt de la ville , que le forage de l'Esplanade n'ait pas encore réussi , quoiqu'on soit à 167 mètres ; mais cela ne prouve point qu'on ne puisse réussir sur tout autre point de la ville à une profondeur beaucoup moindre. D'ailleurs cette dépense ne doit pas être considérée comme inutile ; s'il advient qu'il faille abandonner l'opération , la science en recueille les fruits. Grâce à ce forage , nous savons aujourd'hui que les terrains de transport , sur ce point , ont plus de 167 mètres de puissance ; qu'ils se composent de couches argileuses , marneuses , alternant avec d'autres couches sableuses , de différente épaisseur , diversement colorées , de consistances variables , toutes analogues aux couches déjà connues , et dont M. de Serres a donné une nomenclature presque complète ; mais nulle part nous n'avons remarqué le terrain signalé par ce savant , et qu'il dit appartenir aux *formations intermédiaires*. Nous ne saurions admettre cette dénomination pour exprimer une certaine profondeur , ou , si on l'aime mieux , un certain ordre de couches ; car on pourrait tout aussi bien l'appliquer aux couches de sables supérieures , puisqu'on y trouve , dans beaucoup de cas , des débris de schistes et de phyllades. Il existe une couche coquillière marine dans tout le bassin depuis le Tech jusqu'à la Gly ; elle se montre dans la plupart des coupes naturelles et dans beaucoup de creusemens de puits ordinaires. A Espira-de-la-Gly , par exemple , il est rare qu'en perçant un puits on ne rencontre , après la première couche d'argile bleuâtre , un grès coquillier , ou au moins des débris de coquilles.

M. Marcel de Serres a avancé , dans sa notice sur les puits artésiens du département des Pyrénées-Orientales , que *pour obtenir des sources jaillissantes , il faut traverser la totalité des couches tertiaires , comme on le fait dans la plaine du Roussillon*. Ce fait est inexact , capable de produire une très mauvaise impression , et de décourager les personnes qui voudraient tenter des forages dans les contrées où les couches tertiaires ont une grande puissance , et dont l'épaisseur est inconnue. Malgré le respect et la profonde estime que nous professons pour ce savant , nous ne pouvons nous dispenser de relever cette erreur , qui sans doute a été commise d'après quelque faux renseignement. Les couches de transport ne peuvent avoir été traversées en totalité dans les forages de Bages et de Rivesaltes , puisque le maximum de profondeur atteinte n'excède pas 48 mètres , tandis qu'à Taxo on est descendu jusqu'à 82 mètres sans en voir la fin. Au *Mas-Deu* on est à 127 mètres , et le forage se continue ; et à l'Esplanade , on perce

dans ce moment dans une couche d'argile noire et onctueuse à 167 mètres de profondeur. Si, dans les forages qui ont réussi, lorsque la sonde est arrivée dans la couche qui a fourni l'eau jaillissante, elle s'est enfoncée d'elle-même, on ne doit pas en inférer que c'est là que finissent les terrains de sédiment, mais bien que l'instrument, étant dans une couche de sable délayé dans beaucoup d'eau, n'a trouvé aucune résistance, et a traversé cette couche sans obstacle. J'ai la preuve matérielle que cette couche acquifère repose sur une couche argileuse, et indubitablement elle est suivie du même système de stratification de terrains que nous avons observé dans tous les forages qui ont eu lieu dans le Roussillon. Quoi qu'il en soit, je ne doute pas que partout où l'on parviendra à traverser la totalité des terrains de sédiment supérieurs, on n'obtienne des sources jaillissantes. »

M. Boblaye communique un fait qui prouve combien, grâce aux travaux de la Société, le goût de la géologie se répand dans les parties les plus reculées de la France.

M. Taslé, dont il vient de proposer l'admission, fait en ce moment un cours public de minéralogie et de géologie dans une petite ville de la Basse-Bretagne (Pontivy). Ce cours a déjà produit des résultats précieux : la collection des roches et minéraux de cette localité, que les frères de M. Boblaye avaient formée, s'est accrue de presque toutes les substances rares qui appartiennent aux terrains granitoïdes, et ce qui est plus précieux, on a trouvé près de Josselin un gisement d'étain qui donne beaucoup d'espérance.

Il ajoute que la découverte qu'il avait faite en 1823, d'une mine inépuisable de chamoisite, porte enfin ses fruits. Un haut fourneau a été construit sur les lieux, et la qualité des fontes ne laisse rien à désirer, tandis que jusqu'à présent les fontes de Bretagne avaient été aigres et cassantes. Les produits en poteries de la nouvelle fonte sont recherchés dans tout le Nord de la France, et ont obtenu une médaille à la dernière exposition.

M. Boblaye communique ensuite l'article suivant, extrait du *Scotsman* (journal d'Édimbourg) du 1^{er} novembre 1834.

« M. Jardine, ingénieur civil, en creusant le sol à Figgate-

Whins pour l'embranchement du chemin de fer conduisant à Leith, rencontra un grand lit de coquilles d'huîtres à quelques pieds au-dessus du niveau de la mer. Nous ayant appris ce fait, et nous ayant fait connaître son importance géologique, nous visitâmes les lieux il y a quelques jours, et les observations suivantes sont le résultat de nos recherches.

» Les coquilles d'huîtres s'étendent sur un espace considérable le long de la ligne du chemin de fer, mais elles sont en plus grande abondance près de l'embouchure du Foul-Burn, à un mille à l'est des bains de Seafield. Le sol est bien découvert, et consiste en sable de mer et graviers fins, jusqu'à la profondeur de 5 ou 6 pieds, en couches assez régulières, recouvertes par la terre végétale et reposant sur une formation ancienne de glaise bleue qui paraît sur plusieurs points du rivage. Les coquilles sont au milieu du gravier, à un pied environ au-dessous de la terre végétale. Elles sont tellement pressées et si nombreuses, qu'on en compterait plus d'un mille sur un espace de 2 à 3^m. carrés. M. Jardine vit quelquefois les deux valves de la coquille réunies, mais en général elles sont séparées et quelquefois brisées, quoique plus souvent chaque valve soit entière; leur grandeur est d'environ 5 pouces. Nous trouvâmes avec elles quelques buccins, un petit nombre de cardium et de peignes; plus rarement des patelles, et un nombre considérable de *turbo* de toutes les tailles. Nous croyons que toutes ces coquilles sont identiques à celles qui vivent dans les eaux du Forth.

» La couche de graviers sur laquelle on trouve principalement les coquilles est de 6 à 8 pieds (1^m,80 à 2^m,42) au-dessus de la limite supérieure des hautes marées, et environ 26 à 28 pieds (8^m,0 à 8^m,5) au-dessus de la limite inférieure des basses mers. Aujourd'hui les huîtres vivent jusqu'à une profondeur de 100 pieds (30^m,4); mais jamais, suivant nous, dans des lieux que le reflux laisse à sec. Les huîtres dans le gravier sont donc à environ 30 pieds (9^m) au-dessus du niveau où elles vivent aujourd'hui, et cette même remarque s'applique aux coquilles qui les accompagnent.

» En se dirigeant vers l'est, le long de la falaise où l'argile bleue est mise à découvert par l'action du flot, on voit les coquilles d'huîtres amassées sur l'argile et couvertes par 2 à 4 pieds de sables; mais toujours à la même hauteur au-dessus de la mer. On peut les voir encore dans un fossé au côté sud de la route, à 50 ou 100 pieds en arrière de la falaise, et, suivant toutes probabilités, à 2 ou 300 pieds de la falaise qui existait il y a quelques

siècles; car ici une portion du rivage est enlevée annuellement par les attaques des vagues.

» Dans une ouverture du sol opposée à *Chain Pier*, à environ 3 milles à l'ouest, un banc de coquilles se trouve à une centaine de pieds de la falaise, et presque à la même hauteur que celui de *Foul-Burn*. Elles appartiennent presque uniquement au genre *turbo*; elles sont placées entre des sables et des graviers, et elles sont si rapprochées qu'elles forment presque un lit continu mêlé de quelques coquilles des genres *cardium* et *patella*.

» En passant le long du rivage, à l'est, de Leith à Musselburgh, ou à l'ouest, par Newhaven et Trinity, on ne peut manquer d'observer une petite terrasse ou un talus courant presque parallèlement à la falaise, à la distance de 100 pieds à un quart de mille vers l'intérieur des terres. Il ne présente que rarement une pente douce, mais, au contraire, s'élève brusquement à une hauteur qui varie de 15 pieds à 60 ou 80; il est séparé de la mer par une plaine étroite, à surface parfaitement plane et élevée de 8, de 10, et quelquefois de 15 pieds au-dessus de la haute mer; excepté en quelques places où perce le roc, la plaine est formée par du sable de mer ou du gravier fin, et plus généralement peut-être par de l'argile bleue recouverte de 2 à 3 pieds de sables. C'est dans ce dépôt de sables, à la hauteur de 6 à 8 pieds au-dessus de la haute mer, que l'on trouve les coquilles marines.

Nous ne pouvons nous rendre compte d'une manière satisfaisante des faits que nous avons exposés, qu'en supposant, 1° que la mer s'élevait anciennement, ici, à un niveau supérieur de 20 à 30 pieds au niveau actuel; 2° que la plaine sablonneuse en arrière de la falaise formait le fond de cette ancienne mer; 3° que la terrasse ou le talus était l'ancien rivage qui fut d'abord comme un mur d'argile coupé verticalement par les vagues, mais qui s'arrondit et s'adoucit ensuite par l'action des agens atmosphériques prolongée pendant 2 ou 3 mille ans.

» A Kinneil, à l'ouest de Borrow-Stounness, il y a une grande couche d'huîtres que nous visitâmes il y a quelques années. Nous croyons nous rappeler qu'elle s'élève de 4 à 5 yards au-dessus des hautes mers de la partie voisine du Firth. Le squelette bien conservé d'une baleine fut trouvé il y a peu d'années à Airthy, à environ deux milles au N.-E. de Stirling; il était renfermé dans une argile fine, à peine au-dessus du niveau de la rivière. A quelques milles plus loin encore vers l'ouest, près de l'extrémité du Blair-Drommond-Moss, on trouva une partie du squelette d'une autre baleine, reposant sur de la tourbe et recouverte par une argile fine

que la tourbe recouvrait à son tour. Tous ces faits analogues conduisent à la même conclusion que les phénomènes que nous avons décrits : ou la mer s'est abaissée , ou la terre s'est élevée à une hauteur de 20 à 30 pieds , puisque les baleines furent échouées et les coquilles déposées où nous les avons trouvées. La mer ne pouvant baisser dans un lieu sans le faire partout , et plusieurs parties de nos côtes ne montrant aucune trace de changement de niveau , nous sommes conduit à conclure que le lit du Forth , en tout ou en partie , a éprouvé une élévation de cette même quantité , sans qu'il s'ensuive que l'élévation ait été la même sur tout le district qu'elle a affecté.

» Le docteur Buckland visita, il y a quelques années, les localités à l'ouest de Borow-Stounness, que nous avons mentionnées; et, sans se prononcer positivement sur le sujet en question, il émit quelques opinions qui tendaient à expliquer par les causes actuelles les faits dont on concluait un changement dans le niveau du sol. Mais , maintenant , tant de phénomènes analogues ont été observés dans d'autres parties du monde , et tant d'exemples bien authentiques d'une élévation de certaines parties de rivage , mises en lumière , que cet habile géologue aurait probablement aujourd'hui peu de doutes sur ce sujet.

» Nous pouvons observer encore que la disposition régulière du sable et du gravier dans les couches , et la présence bien apparente d'un ancien rivage en arrière et au-dessus du rivage actuel , s'oppose à l'hypothèse qui voudrait expliquer les faits par une irruption de la mer pendant les grandes tempêtes ; on ne peut non plus en rendre compte par la supposition d'un changement dans l'étendue du golfe.

M. Boblaye , après la lecture de cette note , ajoute les réflexions suivantes :

» Sans prétendre contester en rien la justesse des observations et des déductions du géologue écossais , et reconnaissant la réalité des soulèvements des graviers coquilliers sur plusieurs points de nos rivages , je crois qu'en général il ne faudrait pas se hâter de conclure un exhaussement du sol à cause de la présence de sables de mer , de coquilles et de débris de cétacés à une aussi faible hauteur au-dessus du niveau de la mer. Indépendamment des changemens lents dans la forme du rivage et l'élévation du fond , changemens qui peuvent amener des variations dans la hauteur des marées et surtout dans la force du flot , il existe une cause qui , tout

irrégulière qu'elle soit, doit produire un exhaussement de rivage à un niveau supérieur à celui des marées d'équinoxe, effet constant et régulier quand on considère une suite de siècles et non d'années; c'est le résultat de ces marées extraordinaires, de ces coups de mer, presque annuels dans les Antilles, et se renouvelant sur nos rivages plusieurs fois dans un siècle. Ce n'est que par l'action séculaire de ces *Maxima* que M. Boblaye peut expliquer l'élévation à quelques pieds au-dessus de la moyenne limite supérieure des marées d'équinoxe, des bancs de l'embouchure de la Seine, et du sol marin du marais Vernier, dont la formation date des temps historiques; en 1811, il fut encore recouvert, et sans doute exhaussé dans certaines parties de sa surface; il ne l'a pas été depuis, et son exhaussement séculaire doit suivre une progression décroissante; mais on conçoit que particulièrement dans des golfes étroits, des sables, des coquilles et des os de cétacés peuvent être entassés au-dessus des limites de la haute mer moyenne partout où le sol sera assez bas pour que ces marées extraordinaires puissent encore s'y étendre. »

La communication faite par M. Boblaye donne lieu à une discussion, à laquelle prennent part MM. Boubée, Michelin, Boué, Rozet, C. Prévost, et plusieurs autres membres de la Société.

M. Boubée est d'avis qu'il faut attribuer le fait dont il est question aux phénomènes des vallées à plusieurs étages, et non à un soulèvement local, qui aurait eu pour effet de détruire l'horizontalité des couches. Il fait remarquer qu'on a signalé ce fait sur les rivages de l'Océan, et sur tout le littoral de la Méditerranée, qu'on le retrouve dans les parages du Nord, comme dans ceux des deux Amériques, et qu'il offre ainsi la même universalité que le fait des vallées à étages auquel il paraît devoir se rattacher.

M. Michelin ajoute à l'appui de ce que vient de dire M. Boubée, que le Havre est bâti sur une couche coquillière, recouverte de terre végétale et élevée de 4 à 5 pieds au-dessus du niveau des plus grandes marées; il croit qu'on doit la regarder comme ayant formé anciennement le rivage de la mer, puisqu'on y trouve les mêmes espèces de coquilles que celles que présente le rivage actuel.

M. Boblaye insiste sur l'opinion qu'il a émise, que de violens coups de mer et les marées extraordinaires, peuvent, avec l'aide du temps, produire et accumuler de semblables dépôts, mais qu'un soulèvement peut seul rendre compte des terrasses littorales de l'Écosse, comme de celles de la Grèce.

MM. de Roissy et Rozet pensent que si l'exhaussement général du sol peut être contesté, plusieurs faits semblent prouver que, dans certaines localités, il y a eu des soulèvements littoraux, et même à différentes reprises.

M. Boué, sans vouloir s'occuper des causes, cite de nombreux exemples du fait qui est l'objet de la discussion, et qu'il a déjà signalés dans sa Géologie de l'Écosse. Il a vu la même chose que M. Michelin en un grand nombre d'endroits; mais, de plus, il a remarqué le long du rivage de l'Écosse des cavernes et des terrasses de dépôts coquilliers sur lesquels des villages sont bâtis, et il fait observer que de pareilles constructions n'auraient pas eu lieu sur ces dépôts, si de grandes marées venaient tous les ans les recouvrir.

M. Constant Prévost demande à ajouter quelques observations à ce qui vient d'être dit. Le fait de l'élévation de dépôts récents au-dessus du niveau actuel des mers est un fait général; on trouve même plusieurs étages de ces dépôts, qui annoncent des élévations successives du sol ou des abaissemens successifs de la mer. On observe aussi la même chose à l'égard des terrains tertiaires. Son opinion est que tous ces faits s'accordent, non pas pour faire révoquer en doute les soulèvements, mais pour prouver qu'il y a eu autant et même plus d'affaissemens que de soulèvements. S'il n'y avait eu que des soulèvements, on ne verrait pas tous ces dépôts en couches horizontales; il y en aurait beaucoup dont les couches seraient inclinées. Il est des faits qui démontrent qu'il ne faut pas se presser d'expliquer par des causes générales ce qui peut être dû à des causes particulières. On sait, par exemple, que la marée s'élève à des hauteurs très différentes sur divers points du rivage de l'Océan; ne pourrait-on pas attribuer à cette circonstance l'inégale élévation de certains dépôts?

M. Rozet prétend au contraire que tous les faits que l'on a cités prouvent un phénomène général; il revient à l'hypothèse des soulèvemens et rappelle l'opinion sur l'oxidation intérieure et progressive de la croûte du globe. Il résulte de cette oxidation une augmentation de volume, ce qui oblige la croûte solide à se soulever, et à cause de sa non-homogénéité, la pression se fait sentir plus fortement sur certains points que sur d'autres. Il admet deux phénomènes de soulèvement : un soulèvement général et des soulèvemens partiels, produits par de véritables soubresauts dans la masse liquide intérieure. Plusieurs membres opposent des objections à cette théorie, et notamment M. Pissis, qui cherche à prouver par le calcul que si l'augmentation de volume admise par M. Rozet dans la croûte minérale était le résultat de son oxidation progressive, il y a long-temps que tout l'oxygène de l'air aurait disparu, même dans le cas où il eût été jadis en proportion beaucoup plus considérable dans l'atmosphère.

M. Boué présente, de la part de l'administration centrale des mines du Tyrol, la *carte géologique* très détaillée de la partie du *Tyrol septentrional* comprise entre Soll, Elmau, Saint-Urich, la frontière du Salzbourg, Jochberg, Waldkirchl Kirchberg et Brixen. Cette contrée, riche en mines de galène argentifère de calamine et de cuivre, est composée de schistes argileux à masses diverses de calcaire intermédiaire et de roches porphyroïdes, d'agglomérats rouges, de grès rouge secondaire et de calcaire jurassique.

M. Boué achève la lecture de ses *Notes sur la géologie de l'Illyrie, de l'Istrie, de la Styrie méridionale et d'une partie de la Croatie*, communication dont le commencement a eu lieu à une des séances tenues à Strasbourg. Ce Mémoire, réservé pour le second volume des Transactions de la Société, comprend les détails suivans :

1° Une coupe de Gorizia à Tarvis, le long de la vallée de l'Isonzo en Illyrie.

Cette coupe donne une idée du sol primaire, flanqué surtout des terrains jurassiques et crayeux.

2^o Une coupe depuis Villach en Carinthie jusqu'à Murau en Styrie, dans laquelle l'auteur fait connaître les schistes primaires, roches sédimentaires probablement altérées, et décrit un curieux dépôt arénacé à plantes fossiles qui n'est qu'une masse secondaire analogue aux roches à fougères du Dauphiné.

3^o Une coupe partant de la vallée de la Mur en Styrie, passant par le mont Leobel en Carinthie, Lack et Idria, et se terminant à Trieste.

4^o Une coupe commençant à Iudenburg et longeant les vallées du Lavant et de Windisch-Kappel pour arriver à Laibach et se prolonger de là à Trieste.

Ces deux coupes ont pour but la connaissance de la chaîne intermédiaire et secondaire récente des Alpes Juliennes et de la disposition respective de ces terrains aussi bien que celle du sol crétacé, particulier à la Carniole, et du système de grès rouges des Alpes orientales.

5^o Une coupe du pays compris entre les montagnes du Bachergebirge, Cilly, Carlstadt et le golfe de Fiume.

Cette coupe donne un aperçu de la manière dont le sol primaire et intermédiaire des Alpes disparaît ou se prolonge çà et là, à l'extrémité sud-est des Alpes pour se relever dans la Haute-Servie. On y trouve aussi des détails sur le prolongement des dépôts secondaires récents de la chaîne alpine, ainsi que la structure des montagnes du Capellengebirge, qui séparent le bassin de l'Adriatique de celui de la Croatie.

6^o Des observations sur le système crétacé à Hyppurites et Nummulites dans l'Istrie et la Dalmatie.

7^o Des données sur les dépôts tertiaires des provinces Illyriennes et de la Styrie : savoir, sur les bassins en gradins des vallées alpines du Murz et de la Mur, sur le bassin central de la Carinthie et ses diverses phases géologiques, sur les roches tertiaires de la Styrie méridionale et de la Croatie, et en particulier sur les divers bassins de la Save.

M. Constant Prévost présente à la Société deux échantillons qu'il a recueillis dans une excursion faite aux environs de Paris. Le premier vient du calcaire marin de Provins, ou

l'on avait déjà signalé un calcaire à cérithes et ampullaires. M. Prévost s'est assuré qu'il est supérieur au calcaire grossier, et qu'il fait partie de l'étage du gypse ; il le regarde comme l'analogue du dépôt d'huîtres de Montmartre. Le second échantillon fait voir les rapports intimes qui lient les meulières avec les calcaires d'eau douce supérieurs aux sables. M. Prévost annonce qu'il s'est convaincu que lorsque les sables viennent à manquer, les deux calcaires d'eau douce ne peuvent plus être distingués ; il pense que les différens dépôts d'eau douce du bassin de Paris appartiennent à une même formation, et sont les effets d'une cause qui n'a pas cessé d'agir sur certains points, tandis que sur des points intermédiaires, il est venu s'intercaler des couches dues à une autre cause, qui agissait en même temps que la première.

M. Rozet, sans vouloir contredire l'opinion de M. Prévost, fait remarquer que dans le bassin subatlantique où il existe aussi des dépôts mixtes que M. Tournal a signalés, on trouve des terrains d'eau douce qui se montrent partout supérieurs à tous les terrains marins méditerranéens.

M. Boblaye rappelle une idée qu'il a émise anciennement, et développée dans le chapitre des phénomènes récents de la géologie de la Morée. Le remplissage d'un bassin ne se fait pas seulement de bas en haut, mais aussi de la circonférence au centre, en sorte que les surfaces synchroniques étant coupées par des plans horizontaux dessinent des courbes concentriques ; il en résulte une disposition telle que les dépôts lacustres des bords de ces bassins s'avancent progressivement vers le centre qu'ils finissent par envahir, recouvrant ainsi tous les dépôts marins, et l'on a une formation à peu près horizontale et identique dans sa nature, et même dans ses fossiles et qui néanmoins représente toute la durée de la période de comblement ; en un mot, il y aurait progression dans le temps, non seulement de bas en haut, sur une même verticale, mais aussi de la circonférence au centre.

Séance du 1^{er} décembre 1834.

PRÉSIDENTE DE M. CONSTANT PRÉVOST.

M. Delafosse, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

M. le président proclame ensuite membre de la Société :

M. AJASSON DE GRANDSAGNE, membre de plusieurs sociétés savantes, à Paris, présenté par MM. Constant Prévost et Walferdin.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

Le Société reçoit :

1^o De la part de M. Bouillet, son ouvrage intitulé : *Description historique et scientifique de la Haute-Auvergne (département du Cantal), suivie d'un tableau alphabétique des roches et minéraux du même département, avec l'indication de leurs gisemens, et accompagné d'un atlas de 35 planches gravées, ou lithographiées.* 2 vol. in-8°, 4 p. Paris 1835.

2^o De la part de M. le comte de Montlosier, son ouvrage intitulé : *Du Cantal, du basalte, et des anciennes révolutions de la terre, en réponse à un nouvel écrit de M. Elie de Beaumont.* In-8°, 40 p. Clermont-Ferrand. 1834. (Extrait des annales scientifiques de l'Auvergne.)

3^o Le procès-verbal de la séance publique tenue à Evreux, le 20 juillet 1834, par la Société libre d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres du département de l'Eure. In-8°, 12 p. (Extrait du recueil de la Société.)

4^o De la part de M. Rozet, sa *Carte géognostique de la partie méridionale de la chaîne des Vosges* ; 2 exemplaires, l'un en couleur, l'autre en noir.

5^o De la part de M. Nérée Boubée, les nos 34 et 35 de *l'Echo du Monde savant.*

6^o Les nos 80 et 81 de *l'Institut.*

7^o Le n° 9 de la 2^e série du tome 2 du *Bulletin de la Société de géographie de Paris.*

8^o Le n° 47 du *Mémorial encyclopédique et progressif des*

connaissances humaines, rédigé sous la direction de M. Bailly de Merlieux.

9° Le n° 20 du *Recueil de la Société libre d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres du département de l'Eure*. In-8°, 127 p. Evreux, 1834.

10° De la part de M. Lyell, la troisième édition de ses principes de géologie (*Principles of Geology: being an inquiry how far the former changes of the earth's surface are referable to causes now in operation.*) 4 vol. in-8°, avec planches et un grand nombre de vignettes sur bois. Londres 1834.

11° De la part de M. Albert de la Marmora, ses *Observations géologiques sur les deux îles Baléares, Majorque et Minorque*. In-4°, 26 p. 1 pl. Turin, 1834.

12° De la part de M. Young, son ouvrage intitulé : *Relevé géologique de la côte du Yorkshire, contenant la description des couches et des fossiles entre les rivières d'Humber et de Tees, depuis l'Océan Germanique jusqu'à la plaine d'York.* (*A Geological Survey of the Yorkshire Coast: describing the strata and fossils occurring between the Humber and the Tees, from the German Ocean thro the plain of York.*) par M. Young, assisté de M. John Bird. Deuxième édition, 1 vol. in-4°, 368 p. 18 pl. Whitby, 1834.

13° Les nos 368 et 369 de l'*Athenæum*.

14° Le n° 42 du Magasin d'histoire naturelle (*The Magazine of natural history, and journal of Zoology, Botany, Mineralogy, Geology, and Meteorology*); rédigé sous la direction de M. Loudon. In-8°, Londres, novembre 1834.

15° Le n° 4 des Feuilles de correspondance de la société d'agriculture du Wurtemberg. (*Correspondenzblatt des Koeniglich Wurtembergischen landwirthschaftlichen Vereins.*) In-8°, Stuttgart, 1834.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS.

M. Boué communique les deux ouvrages suivans :

1° Observations sur la température des roches à différentes profondeurs dans les mines de l'Erzgebirge, en Saxe faites en 1830 et 1832, par ordre du conseil supérieur des mines. (*Beobachtungen über die Temperatur des Gesteins*

in verschiedenen Tiefen in den Gruben des Sachsischen Erzgebirges in den Iähren , 1830 bis 1832.) par F. Reich. In-8°. Freiberg, 1834.

2° (*Lethæa geognostica, oder Abbildung und Beschreibung der für die Gebirgs - Formationen bezeichnendsten Vers-teinerungen.*) par le docteur H. G. Bronn, première livraison in-4°, avec huit planches, Stuttgart, 1834.

M. Puton envoie à la Société, le plâtre de la plaque frontale d'un saurien qu'il a trouvé dans le grès bigarré et qu'il présenta à la réunion de Strasbourg.

M. Bouillet adresse à la Société le dessin d'un cristal octaèdre de fer titaniaté, dont les dimensions étant de 22 millimètres sur 30, mesurées d'un angle à l'autre, dépassent de beaucoup les dimensions ordinaires de tous les cristaux de même nature trouvés au Puy de Corent. M. Bouillet annonce qu'il vient d'enrichir son cabinet d'un échantillon non moins remarquable; c'est un cristal de sulfate de baryte de 8 pouces de long et du poids de 11 livres une once; il a été trouvé à Four-la-Baraque, montagne située entre Clermont et Issoire, par M. Cuël de Vic-le-Comte.

Il est donné lecture d'une lettre de M. L'Éveillé, membre de la Société, qui lui fait hommage, conjointement avec M. Melchior Fran, d'une suite de fossiles du département des Basses-Alpes. M. L'Éveillé annonce qu'il est dans l'intention d'envoyer à la Société un dessin d'une nouvelle Hamite d'une grosseur remarquable, et dont on pourrait peut-être faire un genre.

M. Chaubard lit un mémoire ayant pour titre, *Mémoire sur le bassin de la Garonne, comparé avec celui de la Seine et accompagné de la carte géologique du département de Lot-et-Garonne, où se montre le développement complet des formations.*

M. Chaubard ne voit dans le bassin du sud-ouest de la France que des alternats de sable et de calcaire; mais ces alternats sont complexes, car le sable y alterne avec des lits

de marne, ainsi que les calcaires. Il y a cinq alternats superposés les uns aux autres, et comme tout s'y montre rangé suivant les pesanteurs spécifiques, il leur donne le nom de *dépôts successifs*, et les désigne par premier, deuxième, troisième, quatrième et cinquième dépôt. Le bassin du nord de la France, ou bassin de la Seine, considéré minéralogiquement et abstraction faite de toute idée systématique, ne lui offre non plus que cinq dépôts successifs ou alternats complexes. Dans l'un et l'autre bassin, chacun de ces cinq *dépôts successifs* est terminé par des marnes ou des calcaires à coquilles d'eau douce, pendant que tout le reste offre des coquilles marines. La pierre à plâtre et la roche de silex ne sont considérées par l'auteur que comme des roches subordonnées aux marnes et aux calcaires d'eau douce.

Ce mémoire se compose d'une suite de raisonnemens au moyen desquels l'auteur s'efforce de prouver que chaque dépôt de l'un de ces bassins est en quelque sorte la répétition exacte du dépôt correspondant de l'autre bassin. Comme l'enchaînement des propositions et les idées toutes particulières à l'auteur qui leur servent de base ne permettent pas l'analyse de ce mémoire, où la moindre suppression rendrait le tout inintelligible, l'auteur en demande le renvoi au conseil.

Séance du 15 décembre 1834.

PRÉSIDENCE DE M. CONSTANT PRÉVOST.

M. Boblaye, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

M. le président proclame ensuite membres de la Société :

MM.

JOHN-BYERLEY, membre de plusieurs Sociétés savantes; présenté par MM. Constant Prévost et Delafosse.

PAUL RAMBOURG, propriétaire des mines de Comentery (Allier); présenté par MM. Reynaud et Elie de Beaumont.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

1^o De la part de M. Robert, la thèse qu'il a présentée et soutenue à la faculté de médecine de Paris, le 29 novembre dernier, ayant pour titre : *Considérations géologiques relatives à la médecine*. In-4^o, 44 p.

2^o De la part de M. Pitois-Levrault, les portraits des dix naturalistes suivans : Linnée, de Saussure, de Humboldt, Werner, Leopold de Buch, Haüy, Faujas de Saint-Fond, Desmarests, Buffon, A. J. Banks.

3^o De la part de M. Boubée, le n^o 37 de l'*Écho du Monde savant*.

4^o De la part de M. Mulot, d'Epinay, la coupe géologique d'un puits artésien qu'il a fait à Elbeuf, chez M. Jouin-Lambert.

5^o Les nos 82 et 83 de l'*Institut*.

6^o La 37^{me} livraison de la *Description des coquilles fossiles des environs de Paris*. Par M. Deshayes, in-4^o, avec 4 pl. Paris, 1834.

7^o M. Robertson offre de la part de M. Underwood :

A. *Mémoire sur les variations de la pente totale de la Seine dans la traversée de Paris, et détermination de la valeur absolue de cette pente pour chaque jour des années 1788, 1789 et 1790, Par M. de Prony, inspecteur général des ponts-et-chaussées, avec le rapport fait à l'académie des sciences, le 29 janvier 1791, par MM. Lavoisier, Laplace et Coulomb, et une note sur l'étiage de la Seine, demandée par S. E. le ministre de l'Intérieur*. In-4^o, 30 p. Paris, 1791.

B. *Description des brèches osseuses et coquillières des environs de Nice, de Montalban, de Cimies et de Villefranche*. In-4^o, 18 p.

C. *Nouvelle méthode de nivellement trigonométrique*. Par M. de Prony. In-4^o, 30 p., 1 pl. Paris, 1822.

D. *Recueil de cinq tables, 1^o pour faciliter et abréger les calculs des formules relatives au mouvement des eaux dans les canaux découverts et les tuyaux de conduite; 2^o pour*

présenter les résultats de cent soixante-sept expériences employées pour l'établissement de ces formules; précédé d'une introduction et de l'exposition d'un procédé nouveau pour déterminer très exactement, sans calculs ni opérations graphiques et dans une grande longueur, une suite de points situés sur une même surface horizontale. Par M. de Prony. In-4°, 60 p., 1 pl. Paris, 1825.

E. *Instruction sur le thermomètre métallique de MM. Bréguet père et fils, et sur les moyens d'établir sa correspondance avec d'autres instrumens thermométriques.* Par M. de Prony. In-4°, 24 p., 1 pl.

F. *Mémoire sur l'aimantation* (lu à l'académie des sciences, le 13 juillet 1826). Par M. F. Savary. In-4°, 52 p. (Extrait des annales de chimie et de physique).

G. *Théorie de la terre* (*The theory of the earth*); par M. Hutton. In-4°, 92 p., 2 pl. (Extrait des *Transactions de la société royale d'Edimbourg*.)

H. De l'électricité. Esquisse historique de l'origine et des progrès de l'électricité (*Electricity. Historical sketch of the origin and progress of electricity*). In-4°, 172 p., 5 pl.

I. Notice additionnelle sur les fossiles des genres Ichtyosaure et Plesiosaure (*Additional notices on the fossil genera ichthyosaurus and plesiosaurus*); par W. Conybeare. In-4°, 8 pl. (Extrait des *Transactions de la société géologique de Londres*.)

K. Chemins de fer : Communication faite à l'éditeur de la Revue encyclopédique d'Edimbourg (*Railway: Communicated to the editor of the Edinburg encyclopædia*); par Robert Stevenson. In-4°, 8 p., 2 pl. Edimbourg, 1824.

L. Sur une formation d'eau douce de la falaise de Hordwell (Hampshire) et sur les lits inférieurs depuis Hordwell jusqu'à Muddiford (*On a fresh-water formation in Hordwell cliff, Hampshire, etc.*); par T. Webster. In-4°, 6 p., 1 carte. (Extrait du vol. II des *Transactions de la société géologique de Londres*. Décembre 1821.)

M. Sur l'état de l'eau et des fluides aériformes, trouvés dans les cavités de certains cristaux (*On the state of water and æriform matter in cavities found in certain crystals*); par Humphry Davy. In-4°, 12 p. Londres, 1832.

N. Sur l'érosion du cuivre plongé dans l'eau de la mer et sur la méthode de prévenir cet effet et sur son application aux vaisseaux de guerre et autres (*On the corrosion of copper sheeting by sea water and on methods of preventing this effect; and on their application to ships of war and other ships*); par Humphry Davy. In-4°, 8 pl. Londres, 1824.

O. Sur la découverte des coprolites, ou *féces* fossiles dans le lias de Lyme Regis, et dans d'autres formations (*On the discovery, of coprolites, or fossil feces, in the lias of Lyme-Regis and in other formations*); par W. Buckland. In-4°, 20 p., 4 pl. (Extrait du vol. VI des *Transactions de la société géologique de Londres*. Février 1829.)

P. Sur la limite de la vaporisation (*on the existence of a limit to vaporization*); par Faraday. In-4°, 12 p. Londres, 1826. (Extrait des *Transactions philosophiques*.)

Q. Sur la découverte d'une nouvelle espèce de Ptérodactyle dans le lias de Lyme-Regis (*On the discovery of a new species pterodactyle in the lias at Lyme-Regis*); par M. W. Buckland. In-4°, 6 p., 1 pl. Londres, 1829. (Extrait des *Transactions de la société géologique de Londres*.)

R. Recherches expérimentales sur l'électricité (*Experimental researches in electricity*); par Faraday. In-4°, 32 p., 1 pl. Londres, 1833.

8°. De la part de M. Jaeger, au nom du comité wurtembergeois.

A. La description de Stuttgart sous les rapports de l'histoire naturelle et de la médecine (*Beschreibung von Stuttgart hauptsächlich nach seinen naturwissenschaftlichen und medicinischen Verhältnissen*); par M. le professeur Pleinenger. In-4°, 128 p., 1 carte, 2 pl. Stuttgart, 1834. Cet ouvrage a été publié aux frais de la municipalité de Stuttgart, et offert à la réunion des naturalistes allemands. M. Jaeger annonce qu'il enverra plus tard à la Société la description de Cannstadt, et que la première partie de son ouvrage sur les ossements fossiles du Wurtemberg, paraîtra vers le milieu du mois d'avril 1835.

B. Les numéros 9 et 10 des feuilles de correspondance médicale du Wurtemberg, dans lesquelles on rend compte

de l'assemblée des naturalistes de Stuttgart; section médicale et botanique (*Medicinisches Correspondenzblatt des Württembergischen ärztlichen Vereins*). In-4°. Novembre 1834.

9° Le 5° cahier 1834 du nouveau Journal de minéralogie, de géognosie et de géologie (*neues Jahrbuch für Mineralogie, etc.*); par Leonhard et Bronn. In-8°, 1 pl. Stuttgart, 1834.

10° Le n° 43 du Magasin d'histoire naturelle, ou Journal de zoologie, de botanique, de minéralogie, de géologie et de météorologie (*the Magazine of natural, etc.*)

11° Les n° 370 et 371 de l'*Athenæum*.

12° Le n° 142 du tome 48 du Journal des Sciences, lettres et arts de la Sicile (*Giornale di Scienze, etc.*)

13° Enfin M. Michelin offre à la Société, de la part de M. le comte de Lasteyrie, trois peintures chinoises, représentant des objets d'histoire naturelle.

M. Clément Mullet dépose sur le bureau la Table du quatrième volume du *Bulletin*. La Société lui vote des remerciemens pour ce travail.

COMMUNICATION.

M. de La Bèche, dans une lettre adressée à M. de Beaumont, annonce la découverte qu'il a faite, dans des schistes subordonnés à la formation de la grauwacke, de nombreuses empreintes de plantes, qui, examinées par le docteur Lindley, ont été reconnues pour identiques à celles du terrain houiller. M. de Beaumont ajoute à l'appui de cette observation que les dépôts carbonifères des bords de la Loire et ceux de la Baconnière, en Bretagne, appartiennent également au terrain de transition supérieure, et que cependant les plantes fossiles sont en partie celles du terrain houiller. MM. Sedgwick et Hoffmann ont fait des observations analogues près de Magdebourg.

M. Héricart-Ferrand donne lecture de la notice suivante :

« Dans le terrain tertiaire brisé, tourmenté, disloqué, d'une épaisseur de trois à quatre mètres, qui recouvre le terrain calcaire coquillier d'eau douce de Château-Landon, il n'avait encore été trouvé, malgré les nombreuses recherches des géologues, aucun

débris de corps organisé. Les déblais des sondes ou fouilles de quatre mètres carrés, faites dans les champs voisins de la grande carrière du gouvernement, pour constater la présence ou l'absence des bancs exploités, n'avaient pareillement point présenté de débris de corps organisés. Ces terrains, sujets de tant de débats, ont fixé de nouveau, depuis quelques mois, mon attention; et je trouvai à la surface du sol, sous trois à quatre décimètres de terre végétale, dans un fossé ouvert depuis peu de temps, un banc calcaire qui paraissait bien en place, contenant des coquilles complètement différentes de celles des bancs exploités, et que je crus pouvoir juger être marines. Le fossé était bien peu profond, et je ne pus reconnaître que le banc que j'indique. Ce fait si nouveau pour moi, je l'observai entre la carrière du gouvernement et la grande route de Paris à Château-Landon, en tête du petit vallon qui descend vers les ruines de l'ancienne abbaye de Saint-Séverin. Étant retourné dernièrement à Château-Landon, pour faire une nouvelle étude de ce fait, la végétation et les changements opérés par le temps ne m'ont plus fait saisir son emplacement; mais les fossiles que j'ai recueillis ont donné lieu à des discussions, et quoique engagés dans la pierre, on a reconnu des cérites, une ampullaire, coquilles marines. Le banc qui les contient recouvre-t-il le calcaire d'eau douce de Château-Landon, ou forme-t-il une éminence, un monticule qui le perce et se montre au jour? C'est ce qu'il m'a été impossible de constater.

» Des coquilles marines à Château-Landon dans du calcaire, et dans une localité intermédiaire entre plusieurs exploitations des bancs de calcaire d'eau douce pouvaient faire espérer d'en trouver dans les environs, et je visitai sur la gauche du Loing, descendant vers Nemours et Fontainebleau, les carrières que je pus rencontrer; mais nulle part je ne trouvai ce que je persistais à chercher.

» Dans le vaste espace que je parcourus, j'arrivai enfin aux marais de Larchant. Ces marais reçoivent leurs eaux de toutes les plaines coupées par la grande route de Fontainebleau à Malesherbes, et occidentales à la vallée du Loing; mais aucun cours d'eau ne débouche de ces marais dans la rivière du Loing. Leurs eaux se perdent dans un gouffre, à la limite orientale de ces marais, sur la ligne de Larchant à Grès : ligne sur laquelle le terrain reprend de la hauteur et est plus élevé qu'à ses deux extrémités. Ce n'est que dans les temps de grandes pluies, de grands orages, de fonte de neiges, que les eaux qui affluent aux marais vont se perdre dans le gouffre. Lorsque la quantité des eaux est hors de proportion avec la faculté absorbante du gouffre, elles

s'épanchent dans ses environs , peu à peu s'infiltrant, et disparaissent dans le terrain de sable qu'elles recouvrent.

» On ne peut se faire idée , me disaient de simples ouvriers du pays, de la grande quantité d'eau qui se perd par moment dans cet endroit , et c'est d'autant plus étonnant , ajoutaient-ils , qu'on ne connaît aucune source abondante jusqu'à une assez grande distance. J'ai encore recueilli d'eux qu'un ancien propriétaire des marais a fait faire, il y a une vingtaine d'années environ, des travaux à ce gouffre pour y faire perdre les eaux plus rapidement, et qu'on a trouvé à peu de profondeur des indices de travaux antérieurs de main d'homme. Mais par défaut de soin et d'entente , les travaux ont été abandonnés , et les départs annuels des eaux ont rempli en partie ce gouffre, qui n'en conserve pas moins la faculté de perdre les eaux.

Le père Morin , religieux de l'abbaye de Ferrières , près Montargis , a publié en 1360 une histoire du Gatinais dans laquelle il fait mention de ce gouffre. « Les marais de Larchant » (dit-il page 363) , ont été desséchés par M. de Comaut , entre-preneur des dessèchemens des marais de France, et M. Dufour, » qui découvrit un gouffre où l'eau prenait sa pente. » Ces documens du père Morin prouvent que le gouffre était une excavation naturelle dans la partie la plus basse de tout le canton. Lorsque je le visitai , il était entièrement à sec. Les eaux du marais se perdaient, s'infiltraient dans leur propre fossé d'écoulement avant d'arriver au gouffre, dont la profondeur n'est que de quatre mètres au plus au-dessous de la surface du sol sableux. Je remarquai sur ses pentes, à travers la végétation, des bancs calcaires peu épais, bien en place, et dont l'un contient des coquilles qui paraissent être marines, et rappellent celles du banc calcaire que j'ai indiqué à Château-Landon.

» Les carrières de pierre calcaire qui alimentent les fours à chaux de la commune de Grès , sur la route de Fontainebleau à Nemours, ne sont éloignées du gouffre de Larchant que d'un demi-myriamètre environ, et plus élevées. Je n'y ai observé aucun banc régulier et coquillier ; elles semblent ne présenter qu'un terrain brisé, tourmenté, disloqué.

» Pourra-t-on s'appuyer sur l'existence du banc calcaire coquillier marin de Château-Landon et de celui du gouffre de Larchant, pour résoudre l'interminable débat auquel le terrain d'eau douce de Château-Landon donne lieu ? Mes observations toutes nouvelles, personnelles et uniques , me semblent encore insuffisantes. Je signale des faits nouveaux, et en leur donnant de la

publicité, je crois essentiel qu'ils soient constatés et jugés sur place avant d'en rien conclure. »

A l'occasion de la communication faite par M. Héricart Ferrand, M. La Joye annonce qu'il a lui-même observé à Lorrez-le-Bocage, sur la route de Montereau à Château-Landon, des coquilles marines (*Ostrea cyathula* et *Ostrea linguatula*) et plusieurs moules de grosses natices dans des sables qui reposent immédiatement sur les cailloux roulés de la craie et dont la position est incertaine par rapport à la grande masse des calcaires dits siliceux qui, de cette contrée, s'étendent au nord dans presque toute la Brie. En rapportant plusieurs coupes prises l'une à Provins, l'autre à Montereau et à Nemours, M. La Joye signale l'existence de plusieurs lits de marne verte avec huîtres et de calcaire marneux jaunâtre avec coquilles marines qui, en représentant le gypse et les marnes supérieures, séparent les calcaires siliceux en deux systèmes. Les grès de Fontainebleau sont supérieurs à ces systèmes et sont eux-mêmes recouverts par un troisième calcaire d'eau douce qui se fond insensiblement avec les dernières meulières.

A Nemours les calcaires inférieurs aux grès de Fontainebleau ont été exploités concurremment avec ceux de Château-Landon et employés pour les monumens publics, ce qui établit pour M. La Joye une identité parfaite dans les caractères des roches de ces deux localités.

M. Élie de Beaumont reconnaît l'exactitude des coupes présentées par M. La Joye, mais il nie en même temps le rapprochement qu'il établit entre les calcaires de Nemours et de Provins et ceux de Château-Landon.

M. Dufrénoy appuie cette opinion et réclame contre la dénomination de calcaires siliceux donnés à la pierre de Château-Landon qui ne contient pas un atome de silice, et ne donne que de la chaux grasse, tandis que les calcaires de Nemours, de Provins et de Montereau, qu'on veut leur assimiler, ne donnent que des chaux maigres; cette considération minéralogique serait entièrement d'accord, suivant M. Dufrénoy, avec les déductions géologiques.

M. C. Prévost pense que l'on pourrait voir dans les carrières de Château-Landon, la réunion des calcaires d'eau douce inférieurs et supérieurs aux marnes vertes, indiquées par M. La Joye, et qu'il a également observées à Provins, Montereau et Melun.

Les coquilles marines, signalées par MM. Héricart et La Joye, auraient peut-être la même position que le calcaire marin de Provins, et elles marqueraient le point de séparation entre deux étages des calcaires d'eau douce. Ne se bornant pas à ces suppositions, M. C. Prévost rapporte les observations qu'il a eu occasion de faire en allant de Provins à Château-Landon, et il les résume en donnant sur le tableau une série de coupes géologiques prises à Provins, Montereau, Nemours, Moret, sur les bords du canal de Montargis et à Château-Landon. En liant ces différentes coupes entre elles, il cherche à faire voir 1° que le plateau de Château-Landon fait suite au calcaire inférieur aux grès de Fontainebleau; 2° que ceux-ci, qui deviennent de moins en moins épais à mesure que l'on remonte la vallée du Loing, finissent par disparaître; tandis que les sables et grès, inférieurs au calcaire siliceux, acquièrent en compensation une grande puissance, comme on peut s'en convaincre en suivant la route de Montargis.

M. Huot cite la localité du Butau, dans la prolongation du plateau de Château-Landon, comme montrant un calcaire identique à celui de cette localité et reposant sur des sables avec huîtres (*Ostrea linguatula*, *Cyathula*) et autres fossiles que M. Deshayes reconnaît comme caractéristiques des grès de Beauchamp.

M. Elie de Beaumont donne de nouveaux détails sur la constitution géologique des environs de Château-Landon et il en conclut :

1° Que le calcaire exploité dans les carrières de Château-Landon appartient en entier à une seule et même formation.

2° Que cette formation est la formation d'eau douce supérieure des environs de Paris (celles des meulieres de Montmorency), attendu qu'elle repose sur le prolongement des grès de la forêt de Fontainebleau.

M. C. Prévost croit au contraire que les sables et les grès observés sous le calcaire sont la continuation de ceux que l'on voit de Provins à Moret entre la craie et le calcaire siliceux, inférieur au grès de Fontainebleau et qu'on peut les rapporter soit à l'étage des grès de Beauchamp, soit à celui de l'argile plastique.

Séance du 5 janvier 1835.

PRÉSIDENCE DE M. CONSTANT PRÉVOST.

M. Boblaye, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

1° De la part de M. Alexandre Brongniart les ouvrages suivans, dont il est auteur :

A. *Mémoire sur une nouvelle espèce de minéral de la classe des sels, nommée Glauberite.* In-8°, 20 p. (Extrait du *Journal des Mines*, Janvier 1808.)

B. *Mémoire sur des terrains qui paraissent avoir été formés sous l'eau douce.* In-4°, 50 p., 2 pl. Juillet 1810.

C. *Notice pour servir à l'histoire géognostique de cette partie du département de la Manche qu'on nomme Cotentin, suivie de quelques considérations sur la classification géologique des terrains.* In-8°, 30 p. (Extrait du *Journal des Mines*, Février 1814.)

D. *Notice sur des végétaux fossiles traversant les couches du terrain houiller.* In-4°, 16 p., 1 pl. Paris, 1821.

E. *Sur le gisement ou position relative des ophiolites, euphotides, jaspes, etc., dans quelques parties des Apennins.* In-8° 64 p., 2 pl. Paris, 1821 (Extrait des *Annales des Mines*.)

F. *Classification et caractères minéralogiques des roches homogènes et hétérogènes.* In-8°, 144 p. Paris, 1827.

G. *Notice sur les brèches osseuses et les minerais de fer*

pisiforme de même position géognostique. In-8°, 24 p., 1 pl. Paris, 1828. (Extrait des *Annales des sciences naturelles.*)

H. *Observations additionnelles à la notice sur les minerais de fer pisiforme de position analogue à celle des brèches osseuses.* In-8°, 16 p., 1 pl. Paris, 1829. (Extrait des *Annales des sciences naturelles.*)

I. *Tableau des terrains qui composent l'écorce du globe, ou Essai sur la structure de la partie connue de la terre.* In-8°, 436 p. Paris, 1829.

2° La Société reçoit également de M. Brongniart, les articles suivans dont il est auteur, et qui sont extraits du Dictionnaire des sciences naturelles : *Laves.* — *Mésotype.* — *Ophiolite.* — *Ophite.* — *Pegmatite.* — *Peperino.* — *Ponce.* — *Prehnite.* — *Protoгыne.* — *Psammite.* — *Pumite.* — *Salses.* — *Schéélin.* — *Schisolite-Schiste.* — *Silex.* — *Stéa-chiste.* — *Stigmite.* — *Syenite.* — *Volcans et terrains volcaniques.*

3° Enfin, M. Brongniart fait hommage à la Société des ouvrages suivans par divers auteurs :

A. *Observations sur les végétaux fossiles renfermés dans les grès de Hoer, en Scanie;* par M. Adolphe Brongniart. In-8°, 24 p., 2 pl. Paris, 1825. (Extrait des *Annales des sciences naturelles.*)

B. *Considérations générales sur la nature de la végétation qui couvrait la surface de la terre aux diverses périodes de la formation de son écorce;* par M. Adolphe Brongniart. In-8°, 34 p. Paris, 1828. (Extrait des *Annales des sciences naturelles.*)

C. *Notice sur un gisement de végétaux fossiles et de bélemnites situé à Petit-Cœur près Moutiers, en Tarentaise;* par M. Élie de Beaumont. In-8°, 26 p. Paris, 1828. (Extrait des *Annales des sciences naturelles.*)

D. *Extrait d'un Mémoire sur les terrains du département du Calvados;* par M. Herault. In-8°, 86 p.

E. *Extrait d'un Mémoire sur les terrains du département du Calvados, lu à l'académie royale des sciences, arts et belles-lettres de Caen;* par M. Herault. In-8°, 30 p.

F. *De la stilbite*; par M. Delafosse. In-8°, 12 p. (Extrait du *Dictionnaire des sciences naturelles*.)

G. *De la topaze*; par M. Delafosse in-8°, 12 p. (Extrait du *Dictionnaire des sciences naturelles*.)

H. *Essai sur la turquoise et sur la calaïte*; par Gotthelf Fischer. In-8°, 48 p., 3 pl. Moscou, 1818.

I. *Essai sur l'étude de la minéralogie, avec application particulière au sol français et surtout à celui de la Belgique*; par Rozin. In-8°, 368 p. Bruxelles, 1803.

J. *Notice sur les sablières de Terre nègre*; par F. Jouannet. In-8°, 22 p. Bordeaux 1826.

K. *Mémoire sur la géologie des environs de Lons-le-Saunier*; par M. Charbaut. In-8°, 46 p. Paris, 1819.

L. *Itinéraire géognostique de Fontaine-bleau à Château-Landon*; par M. Hericart-Ferrand. In-8°, 22 p., 1 pl. Paris 1826. (Extrait des *Annales des sciences naturelles*.)

M. *Lettre à M. Alexandre Brongniart sur le gisement des couches calcaires à empreintes de poissons et sur les dolomies de la Franconie*; par M. Léopold de Buch. In-4°, 12 p. (Extrait du *Journal de Physique*. Octobre 1822.)

N. *Sur la cristallonomie physique et les combinaisons géométriques (Zur physischen Krystallonomie und geometrischen Combinationslehre)*; par Justus Gunther Grassman. In-8°, 184 p., 3 pl. Stettin, 1829.

4° *Annales des mines*. 3^e série, tom. 6, 5^e livrais. de 1834.

5° *Mémoires de l'académie royale de Metz*; 15^e année 1833-1834. In-8°, 440 p. 2 pl. Metz, 1834.

6° *Mémoires de la société royale des sciences, de l'agriculture et des arts de Lille. Année 1833*. In-8°, 540 p. 11 pl. Lille, 1834.

7° *Bulletins de la société de géographie*. Les n^{os} 10 et 11 du tome 2, 2^e série.

8° *Revue anglo-française* publiée sous la direction de M. de la Fontenelle de Vaudoré. 7^e livrais. Novembre 1834.

9° *Séance publique de la société linnéenne de Normandie tenue à Falaise, le 5 juin 1834*. In-8°, 152 p. Caen, 1834.

10° *Bulletins de l'académie royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles*. Les n^{os} 25, 26 et 27.

11° *L'Institut*. Les n^{os} 84, 85 et 86.

12° De la part de M. Reynaud, l'un des directeurs, le premier volume de l'*Encyclopédie pittoresque*. In-4°, 828 p., avec vignettes sur bois. Paris, 1834.

13° De la part de M. Graves, ses deux ouvrages intitulés :

A. *Précis statistique sur le canton de Mouy, arrondissement de Clermont (Oise)*. In-8°, 124 p., 1 carte.

B. *Précis statistique sur le canton de St.-Just-en-Chaussée, arrondissement de Clermont (Oise)*. In-8°, 154 p., 1 carte.

14° De la part de M. Schmerling, la première partie du tome second de son ouvrage intitulé : *Recherches sur les ossemens fossiles découverts dans la province de Liège*. In-4°, 104 p. Liège, 1834 ; et un atlas in-folio de 19 pl.

15° De la part de M. Fischer de Waldheim, son *Rapport sur les travaux de la société impériale des naturalistes de Moscou, lu à la séance publique qui a eu lieu le 23 décembre 1831, pour célébrer la 25^e année de sa fondation*. In-4°, 36 p. Moscou, 1832.

16° *Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou*. Tome 6, année 1833. In-8° 480 p., 13 pl. Moscou, 1833.

17° *Mémoires présentés à l'académie impériale des sciences de St.-Petersbourg, par divers savans et lus dans ses assemblées*. 1^{re} livraison du tome 1^{er}, in-4°, 96 p., 1 pl. St.-Petersbourg, 1830.

18° *Mémoires de l'académie impériale des sciences de St.-Petersbourg, sciences mathématiques, physiques et naturelles*. Première livraison du tome premier, 6^e série. St.-Petersbourg, 1830.

19° *Nouveaux Mémoires de la société impériale des naturalistes de Moscou, dédiés à S. M. l'empereur Nicolas I^{er}*. Tome 3 formant le tome 9 de la collection. In-4°, 372 p., 32 pl. St.-Petersbourg, 1834.

20° *Journal des sciences, lettres et arts de la Sicile (Gior-*

nale di scienze, lettere et arti, etc.). Le n° 143 du tome 48. Année 12.

21° Le n° 44 du Magasin d'histoire naturelle, ou journal de zoologie, de botanique, de minéralogie, de géologie et de météorologie (*the Magazine of natural history*, etc.), publié sous la direction de M. Loudon.

22° Les numéros 373 et 374 de l'*Athenæum*.

23° Enfin MM. Walferdin, de Montalembert, de Verneuil, de Teploff, de Kergorlay, le docteur Roberton et le docteur Demey offrent à la Société un relief en plâtre du cours supérieur du Danube et d'une grande partie du Wurtemberg.

CORRESPONDANCE.

M. Bouillet adresse la lettre suivante au secrétaire de la Société :

« En recherchant les coquilles fossiles que peuvent contenir les couches tertiaires qui remplissent le bassin très vaste de notre Limagne d'Auvergne, j'ai découvert un fait géologique qui me semble important. Je crois devoir vous le signaler, en attendant que je le fasse connaître d'une manière plus particulière.

Dans la note, page 8 de la petite brochure que j'ai publiée, au mois de juin dernier, sur les coquilles fossiles du calcaire d'eau douce du Cantal, brochure qui se trouve entre les mains des principaux conchyliologistes de France, j'ai dit que je venais de découvrir dans le travertin et dans le calcaire d'eau-douce de la Limagne, plusieurs espèces de coquilles univalves et bivalves qui ressemblent tout-à-fait à des espèces marines. Depuis le mois de juin, de nouvelles recherches m'ont procuré de nouvelles espèces de coquilles; mais mon attention a été principalement attirée sur la position géologique des couches qui contiennent ces fossiles. J'ai cru reconnaître, et jusqu'à ce jour sur cinq points différens, qu'elles formaient jadis le fond de lacs plus ou moins étendus, alimentés par des eaux minérales. Les travertins qui recouvrent des limons argileux ou qui se trouvent en mélange avec eux, le prouvent suffisamment.

» Les points où j'ai observé ces espèces de lacs, dans les couches desquels j'ai trouvé de grandes turritelles, des potamides, des mélanopsides, des mulettes, des tellines ou cyclades etc., etc., existent : 1° auprès de Nonette, 2° auprès de Saint-Germain

Lembron , 3° auprès de Four-la-Baraque , 4° à Gergovia , 5° auprès de Gannat , ou sur la route d'Ébreuil (Allier). M'occupant très activement de la description des coquilles vivantes et fossiles de l'Auvergne , je ne crois pas devoir entrer ici dans de plus grands détails.

M. le président de la Société Linnéenne de Normandie annonce l'envoi prochain du *Résumé des travaux géologiques* de cette Société.

ÉLECTIONS POUR LE RENOUVELLEMENT DU BUREAU.

La société avait à nommer un président , quatre vice-présidens , un secrétaire pour l'étranger , un vice-secrétaire pour la France , un archiviste et six membres du conseil.

Nomination du *président* : — M. Ami Boué , ayant obtenu la pluralité des votes des membres résidans et non résidans , est élu président pour l'année 1835.

Vice-présidens. — Sont nommés successivement MM. Cordier , de Blainville , Élie de Beaumont et Bertrand Geslin. Les autres voix se portent principalement sur MM. Alexandre Brongniart , de Roissy et Bory de St. Vincent.

Secrétaire pour l'étranger. — M. Clément-Mullet ayant réuni la majorité des suffrages , est proclamé secrétaire pour l'étranger , pendant deux ans , en remplacement de M. Delafosse.

Vice-secrétaire. — M. Dujardin obtient la majorité , et est également proclamé pour deux ans.

Archiviste. — La majorité désigne M. Hardouin Michelin.

Membres du conseil. — M. Brochant de Villiers devait être remplacé conformément à l'art. 1^{er}, chap. 5 du règlement , et MM. Cordier , de Blainville , Clément-Mullet , Élie de Beaumont et Bertrand Geslin , devaient l'être également , étant appelés à de nouvelles fonctions.

Sont successivement nommés : MM. Constant Prévost , Roberton , de Roissy , Alcide d'Orbigny , Walferdin et Des-

SÉANCE DU 5 JANVIER 1835.

noyers. En résultat, le bureau et le conseil, pour l'année sont ainsi composés :

COMPOSITION DU BUREAU DE LA SOCIÉTÉ
POUR L'ANNÉE 1835.

Président.

M. AMI BOUÉ.

Vice-présidents.

M. CORDIER.

M. ÉLIE DE BEAUMONT.

M. DE BLAINVILLE.

M. BERTRAND-GESLIN.

Secrétaires.

Vice-secrétaires.

M. PUILLOU BOBLAYE, S^e pour
la France.

M. ROZET.

M. CLÉMENT-MULLET, S^e pour
l'étranger.

M. DUJARDIN.

Trésorier.

Archiviste.

M. Camille GAILLARD.

M. Hardouin MICHELIN.

Membres du Conseil.

M. Alexandre BRONGNIART.

M. Constant PRÉVOST.

M. DUCLOS.

M. ROBERTON.

M. DE MONTALEMBERT.

M. Félix DE ROISSY.

M. UNDERWOOD.

M. Alcide D'ORBIGNY.

M. DUPERREY.

M. WALFERDIN.

M. DE BONNARD.

M. J. DESNOYERS.

Séance du 19 janvier 1835.

PRÉSIDENCE DE M. MICHELIN ARCHIVISTE.

M. Boblaye, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

M. le président proclame membres de la Société :

MM.

COLLIN, ingénieur des ponts-et-chaussées, attaché au canal de Bourgogne, présenté par MM. Lacordaire et Michelin;

M. LOVESY, à Paris, présenté par MM. de Montalembert et Demey.

MAUDUIT, conservateur du cabinet d'histoire naturelle de Poitiers (Vienne), présenté par MM. Rivière et Boblaye.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

1° De la part de M. Michelin les ouvrages suivans :

A. *Minéralogie populaire, ou Avis aux cultivateurs et aux artisans sur les terres, les pierres, les sables, les métaux et les sels qu'ils emploient journellement, le charbon de terre, la tourbe, la recherche des mines, etc.*; par C. P. Brard. In-12, 102 p. Paris, 1826.

B. *Annuaire du département d'Indre-et-Loire pour l'année 1819.* In-12, 324 p.

C. *Des causes des révolutions du globe, d'après le baron Cuvier, Brongniart, D'Aubuisson des Voisins, Maltebrun, etc.*; par A. de C. In-12, 36 p. Paris.

D. *Notice sur le quartz commun, fibreux et radié, qui se trouve principalement en France dans le département de Maine-et-Loire*; par J. B. Ménard de la Groye. In-8°, 14 p. (Extrait du *Journal des mines*. Janvier 1810.)

E. *Lettres à M. G. Cuvier et à M. A. Brongniart sur un terrain d'eau douce superficiel et les terrains qui lui sont inférieurs, entre les rivières d'Aisne et d'Ourcq*; par M. le vicomte Héricart Ferrand. In-8°, 34 p., 1 coupe. Paris, 1821. (Extrait du tome IV des *Annales des Mines*.)

F. *Description technique et économique des mines de nouille de Saint-George-Chatelais, département de Maine-et-Loire, ou procès-verbal d'examen et d'estimation de ces mines et dépendances*; par M. Louis Cordier. In-8°, 100 p.,

1 pl. (Extrait du *Journal des mines*, n° 219, mars 1815; et n° 220, avril 1815.)

2° De la part de M. Buteux, son ouvrage intitulé : *Mémoire sur la géologie d'une partie du département de la Somme*. In-8°, 28 p., 1 pl. Paris, 1835.

3° *Bulletin de la Société industrielle d'Angers et du département de Maine-et-Loire*. le n° 4, 5^e année. In-8°, 81 p. 3 pl., Angers, 1834.

4° Le n° 48 du *Mémorial encyclopédique et progressif des connaissances humaines*, etc., publié sous la direction de M. Bailly de Merlieux,

5° Les n° 87 et 88 de l'*Institut*.

6° De la part de M. Ami Boué, son *Tableau géognostique de l'Allemagne, accompagné de considérations comparatives sur la géologie des contrées voisines*. (*Geognostisches Gemälde von Deutschland mit Rücksicht auf die Gebirgs-Beschaffenheit nachbarlicher Staaten*). In-8°, 624 p., 6 pl. Francfort, sur le Mein, 1829.

7° De la part de M. Underwood, les ouvrages suivans :

A. sur la fabrication du verre pour les instrumens d'optiques (*On the manufacture for optical purposes*). In-4°, 58 p., 1 pl. Londres, 1830. (Extrait des *Transactions philosophiques*.)

B. Recherches expérimentales sur l'électricité (*Experimental researches in electricity*). In-4°, 70 p., 2 pl. Londres, 1832. (Extrait des *Transactions philosophiques*.)

8° *Recueil des actes de la séance publique de l'Académie impériale des sciences de St.-Petersbourg, tenue le 29 décembre 1831*. In-4°, 140 p. St.-Petersbourg, 1832.

9° *Recueil des actes de la séance publique de l'Académie impériale des sciences de Saint-Petersbourg, tenue le 29 décembre 1833*. In-4°, 94 p. Saint-Petersbourg, 1834.

10° *Mémoires présentés à l'Académie impériale des sciences de Saint-Petersbourg par divers savans et lus dans ses assemblées*; tome second, en 2 parties in-4°; la première de 180 p., 17 pl., et la 2^e de 108 p., 4 pl. Saint-Petersbourg, 1833.

11° Le tome second et la 1^{re} partie du tome trois des *Mé-*

moires de l'Académie impériale des sciences de Saint-Petersbourg, 6^e série. Sciences mathématiques, physiques et naturelles. 3 vol., in-4° : le premier de 118 p., 15 pl., le 2^e de 120 p., 2 pl., le 3^e de 88 p., 10 pl. Saint-Petersbourg, 1833 1834.

12° Les n^{os} 375 et 376 de l'*Athenæum*.

13° Transactions philosophiques de la Société royale de Londres (*Philosophical transactions of the royal Society of London*). 2 vol. in-4°, 220 p., 1 pl., et 380 p., 29 pl. Londres 1834.

14° Les n^{os} 1 à 17 des procès-verbaux de la Société royale de Londres (*Proceedings of the royal Society*). In-8°, 300 p. Londres, 1830-1834.

15° Discours prononcé dans l'assemblée annuelle de la Société royale de Londres le samedi 30 novembre 1833 par S. A. R. le duc de Sussex. (*Address delivered at the anniversary meeting of the royal Society on saturday november 30, 1833, by his royal highness the duke of Jussex, K. G.*) In-4°, 28 p. Londres, 1833.

16° Liste des instrumens et machines appartenant à la Société royale. (*Instruments and apparatus belonging to the royal Society.*) In-4°, 6 p. Londres, 1834.

17° Liste des portraits que possède la Société royale de Londres. (*Portraits in possession of the royal Society*). In-4°, 4 p. Londres, 1834.

CORRESPONDANCE.

M. Baddeley, de Quebec, adresse à la Société une lettre en date du mois de novembre dernier qui contient en substance ce qui suit : On a trouvé dernièrement dans le lit d'une petite rivière qui se jette dans celle de la Chaudière, à 30 milles environ sud-ouest de Quebec, une pépite d'or natif du poids de 1060 grains, et ayant pour pesanteur spécifique 15.7 ; elle était accompagnée de talschiste, de chlorite schisteuse, de serpentine et de grüinstein. C'est le second exemple, seulement, d'or natif rencontré dans le Canada, quoique l'amour du merveilleux ait fait dire à beaucoup de voyageurs

que l'or existait en abondance dans cette contrée. Cependant comme il y a de l'analogie entre les terrains qui servent de gisement à ce précieux métal en Russie et aux États-Unis, on peut espérer que l'or deviendra un jour une des richesses minérales du Canada. On a trouvé dans le voisinage de Québec un graphite d'une qualité supérieure; ce minéral est accompagné d'augite et de trémolite.

On sait que la ville de Québec est bâtie sur un terrain de transition formé d'argiles schisteuses et de calcaires en couches alternatives. Cette dernière roche, essayée dernièrement par les procédés ordinaires, a donné un excellent ciment hydraulique.

M. Rivière adresse la Notice suivante sur les environs de Saint-Maixent (Deux-Sèvres).

M. Dufrenoy présente l'ouvrage publié par M. de Buch, sur les térébratules, et donne quelques explications sur la méthode dichotomique suivie par l'auteur.

M. Dufrenoy propose de donner une traduction de cet ouvrage, qui serait insérée dans les Mémoires de la Société. Cette proposition est renvoyée au conseil.

COMMUNICATIONS.

M. Buteux adresse à la Société le Mémoire qu'il a publié sur *la Géologie d'une partie du département de la Somme*.

M. Fallot, secrétaire de la Société de statistique de Marseille, annonce l'envoi des comptes rendus des travaux de cette Société pendant les années 1833 et 1834.

M. Bertrand-Geslin, ayant occupé le fauteuil de la présidence, M. Michelin donne lecture du rapport de la commission des fonds, les conclusions en sont mises aux voix et adoptées. (Voir à la fin de la séance.)

M. Walferdin demande que le local de la Société soit ouvert tous les jours. Cette proposition est renvoyée au conseil.

M. Provana de Collegno donne lecture de la Notice suivante sur quelques points des Alpes suisses.

*Notes sur quelques points des Alpes suisses (1).**1^o Saint-Gothard.*

L'observateur qui se place de manière à saisir d'une des sommités du Saint-Gothard l'ensemble de la vallée longitudinale qui s'étend à son pied méridional, depuis le passage des Nufenen jusqu'à l'E. du village d'Airolo, est frappé de l'alignement régulier que présentent au fond de la vallée des escarpemens blanchâtres qui paraissent au jour, à des distances plus ou moins considérables, sur les deux rives du Tessin. Cet alignement étant sensiblement parallèle à la direction générale des couches qui forment le massif du Saint-Gothard, le géologue est naturellement porté à en conclure que ce qu'il aperçoit à ses pieds est l'affleurement d'un ensemble de couches qui suivent le fond de la vallée et la quittent lorsque le Tessin, tournant au S.-E., les escarpemens blanchâtres continuent dans leur même alignement, et paraissent se terminer au flanc E. du val Canaria. — Si, après avoir ainsi saisi l'ensemble des faits, on descend à Airolo; si l'on parcourt toute la vallée; si on recueille des échantillons de la roche partout où elle se montre au jour; si on en constate l'uniformité, je dirais presque l'identité de caractères, on est bien plus affermi encore dans l'idée que l'on a suivie, depuis le val Canaria jusqu'au pied des Nufenen, l'affleurement de couches de dolomie, dont on croit ne perdre la trace que là où elles sont recouvertes soit par les alluvions du torrent, soit par les forêts qui, sur le revers méridional des Alpes, s'élèvent bien plus haut que dans la vallée d'Urseren, soit enfin par les travaux d'agriculture.

C'est ainsi que M. Lardy paraît avoir compris les dolomies du Saint-Gothard dans son Essai sur la constitution géognostique de cette partie des Alpes; travail dont on ne peut assez apprécier le mérite, surtout lorsqu'on a pu juger sur les lieux de toute leur exactitude. C'est avec la même opinion que j'arrivai à Airolo l'été de 1834, après y avoir fait déjà quelque séjour en 1831 et 1832. Les notes qu'on va lire sont le fruit des courses faites, dans les environs de ce village, pendant les mois de juillet et août; on verra comment des observations minutieuses m'ont conduit à modifier mon opinion sur ces dolomies.

(1) Pour les détails des localités, voir la carte géognostique du Saint-Gothard par M. Lardy, et la deuxième carte routière de Suisse par Keller.

M. Lardy admet (*Essai géognostique*, etc., p. 71) que « la dolomie est au Saint-Gothard le résultat d'une transformation de la pierre calcaire préexistante, transformation qui pourrait bien être en rapport avec le redressement des couches... On la trouve (p. 50) au pied du passage des Nufenen du côté du Valais ; puis sur le haut du col ; on la retrouve après cela entre Bredetto et Villa, d'où on la suit jusqu'à Airolo ; dans tout ce trajet la dolomie a une assez grande largeur, car elle paraît occuper tout le fond de la vallée. » En effet, si depuis Airolo on descend jusqu'au pont du Tessin, et que de là on suive le torrent en remontant sa rive droite, on se trouve bientôt serré entre l'eau et une paroi dolomitique, qui s'écarte ensuite pour donner lieu à une petite plaine elliptique couverte de prairies, que la dolomie entoure en forme d'amphithéâtre. Au bout de cette plaine les escarpemens viennent encore jusqu'au torrent ; pendant quelques minutes on ne peut avancer qu'en se tenant aux branches des arbustes qui croissent dans les fentes des rochers. Tout-à-coup les dolomies s'éloignent encore ; on trouve une seconde plaine, moins étendue que la première, plus circulaire ; les escarpemens y sont plus prononcés ; les murs verticaux de dolomie n'y sont ouverts qu'à l'E. et à l'O. par le passage du Tessin, tandis qu'au N. un autre torrent du même nom, descendant de la *Val Tremola*, bondit de rocher en rocher, et se termine par une cascade pittoresque dans le lit du petit fleuve qui parcourt la vallée. C'est là le point le plus curieux que les environs d'Airolo offrent au paysagiste ; c'est, dans cette partie des Alpes, ce qui rappelle le mieux, quoique sur une petite échelle, la belle description des sites dolomitiques du Tyrol par M. de Buch. En même temps on ne peut s'empêcher de se rappeler involontairement la forme des cratères éteints des pays volcaniques. Des crêtes de dolomie se montrent de toutes parts, au milieu des arbres, des obélisques détachés en avant des parois ; de gros blocs éboulés au centre de la petite plaine et à demi couverts de verdure, ajoutent à la beauté du site. En examinant la nature de la roche, on trouve que « les surfaces exposées à l'action de l'air sont d'une couleur jaunâtre, et, sur quelque points, » comme couvertes de rouille. » (Lardy, *Essai géognostique*, etc., p. 45.) Les escarpemens plus frais sont d'un jaune plus blanchâtre ; le grain de la dolomie est de moyenne grosseur. La surface de l'escarpement n'offre, sur tout le pourtour, aucune trace de stratification ; mais il n'est pas rare de voir, au pied des escarpemens, des blocs énormes dont une des faces est à l'état d'une

dolomie massive, grenue, presque pulvérulente; tandis qu'à la face opposée on voit encore des traces d'une stratification bien distincte. Non loin du pont d'Airolo, sur le sentier qui conduit à Fontana, j'ai reconnu dans la dolomie, à quelques toises de distance de la surface d'escarpement du premier amphithéâtre, des couches dirigées E. 20° N.; un peu plus loin on trouve, en couches parallèles à la dolomie, le calcaire schisteux, qui, subordonné à des micaschistes, forme toute la pente S. de la vallée. Ici donc l'action dolomisante paraîtrait s'être exercée en partant d'un centre, et avoir agi avec d'autant plus d'intensité, que les roches calcaires préexistantes étaient plus voisines de ce centre d'action. On pourrait croire pourtant que la disposition actuelle des dolomies au bord du Tessin tient simplement à la plus grande facilité de désaggrégation de cette roche, dont le torrent aurait profité pour creuser son lit, puisqu'ici le passage au calcaire ne se voit qu'en perpendiculairement à la direction de couches, et que rien ne prouve, à la rigueur, que les dolomies y soient la continuation des couches calcaires. Mais on trouve, au S. d'Airolo, à moitié chemin de Nantes, derrière la petite chapelle de Saint-Joseph, un autre cirque dolomitique, dont l'action paraît s'être étendue jusqu'à la roche bordant à l'E. un ravin très profond; au côté opposé de ce ravin, le calcaire schisteux est parfaitement découvert; il est en couches dirigées E. 25° N., plongeant fortement au S. 25° E., de sorte que le prolongement de ces couches irait tomber justement au centre des dolomies. Je ne crois pas qu'on puisse trouver un fait prouvant d'une manière plus évidente la préexistence du calcaire à la dolomie, qui n'en serait qu'une modification.

La disposition des dolomies, au débouché du *Val Canaria*, n'a rien qui ne puisse s'expliquer de la même manière. M. Jacquemont, qu'une mort prématurée a enlevé aux sciences, avait remarqué depuis long-temps « que les couches d'un calcaire jaunâtre, saccharoïde micacé, qui y recouvrent le gypse, se prolongent vers Airolo, et qu'on voit très facilement leur prolongement dans une sorte de ravin peu profond creusé sur les pentes » de la vallée du Tessin. » (*Ann. des sciences natur.* 1824, vol. 3, p. 87.) Or, le calcaire jaunâtre, saccharoïde et micacé, qui recouvre les gypses du val Canaria, est une vraie dolomie; et le prolongement de ses couches, qui se voit dans le ravin cité par M. Jacquemont, est un schiste calcaire très micacé à la surface des feuillets, jaunâtre à l'extérieur, bleuâtre à l'intérieur, à veines de calcaire spathique; le même calcaire, en un mot,

qu'on trouve aux environs d'Airolo, partout où il n'a pas subi l'action dolomitante.

« La dolomie se trouve à Campo-Longo, où elle forme une couche puissante. » (Lardy, l. c. p. 51.) En effet, la vue de cette masse de dolomie, telle qu'elle se présente en montant depuis Prato, paraît bien devoir la faire rapporter à une couche encaissée entre le gneiss du sommet de la montagne et le micaschiste qui en forme les pentes (Lardy, l. c. pl. 2, fig. 1) : mais que l'on passe le col creusé dans cette couche de dolomie ; que l'on descende dans le bassin elliptique qui forme l'Alpe de Campo-Longo ; que l'on observe surtout les nombreux replis de cette couche à l'extrémité occidentale du bassin, et sa manière brusque de se terminer contre une paroi de micaschiste, et on ne pourra s'empêcher de conclure qu'on se trouve là encore dans un centre de dislocation, où tout ce qui était calcaire a été converti en dolomie. Il a dû exister à un cratère dolomitique, devenu plus tard un lac, qui, comblé peu-à-peu par les éboulemens des roches voisines, a donné lieu à la petite plaine d'alluvion qui occupe aujourd'hui le fond du bassin ; les eaux de ce bassin se versent à quelques minutes au N. dans le lac Tramorcio, de mille pieds environ plus bas que Campo-Longo, et dont les bords ont les plus grands rapports de configuration avec ceux du lac de Laach dans l'Eifel. Le lac Tramorcio a sans doute été lui-même une sorte de cratère : peut-être sera-t-il comblé un jour comme l'a été celui de Campo-Longo.

A une lieue à l'O. d'Airolo, le village d'Ossasco est au centre d'un amphithéâtre de dolomies ; les escarpemens de la rive gauche du Tessin y forment comme la corde de cet arc. Un peu plus loin, à Villa, la dolomie est immédiatement recouverte au N. par le gneiss, et à Ronco, une demi-heure plus à l'O., on trouve, au contact du même gneiss, un calcaire schisteux à lits minces, chargé de mica à la surface des feuilletés. Je ne crois pas qu'on puisse révoquer en doute que les dolomies de Villa soient le prolongement des couches calcaires de Ronco.

On trouve encore la dolomie au bord du Tessin, quelques minutes avant l'hospice de l'Aqua ; tandis qu'au-delà de cet hospice, le fond de la vallée est dans un calcaire schisteux qui se prolonge jusqu'au haut du col de Nufenen, où il contient les Bélemnites découvertes en 1814 par M. de Charpentier. A l'autre versant du col des Nufenen, la dolomie se présente d'une manière assez analogue à celle de Campo-Longo. Elle paraît former une couche et se prolonger sous le glacier du Gries, jusqu'au côté opposé de

la vallée d'Egine; et cette couche est comprise entre le gneiss qui forme le côté N. du passage des Nufenen et un grès jaunâtre, friable, un peu micacé, dans lequel est creusé le col lui-même. Ici j'ai pu reconnaître dans la dolomie, à quelque distance de l'escarpement du ruisseau, qui descend des Nufenen à l'Egine, une direction E. 30° N. qui est la même que celle des couches à Bélemnites que le prolongement de la dolomie irait rencontrer.

Je pense que les détails qui précèdent suffisent pour prouver que la dolomie ne se trouve point au Saint-Gothard en couches suivies; mais qu'elle y est plutôt en forme de ceinture autour de cirques plus ou moins étendus. La même manière d'être se présente d'ailleurs dans la vallée de Binnen sur le prolongement des dolomies de la vallée du Tessin. En remontant depuis Lax la vallée de Binnen, on coupe d'abord des couches de gneiss et de micaschiste dirigées E. 35 à 40° N., plongeant faiblement vers le S. E. A une heure de Lax (quelques minutes après le village d'Ausser-Binnen), on trouve un petit vallon creusé dans une masse de dolomie, qui se présente vers le haut comme un escarpement grossièrement circulaire. Cette dolomie ne se continue point à la rive opposée de la Binnen, où les roches sont pourtant bien à découvert. J'ajouterai que j'ai cru reconnaître encore, dans un vallon latéral de la vallée du Rhône, vis-à-vis la chapelle Stochflue (à une heure E. de Brieg), les formes et tout l'aspect extérieur des cirques dolomitiques décrits plus haut. Ce dernier vallon se trouve au point de jonction de la ligne des dolomies du Saint-Gothard avec la vallée du Rhône. Il est à remarquer que cette ligne des dolomies est sensiblement parallèle à la direction des Alpes orientales; et que, prolongée à l'O., elle va rencontrer en Valais le gypse de Tourtemagne et la dolomie de Pfynn (1)

Dans la plupart des localités où j'ai cité la dolomie, cette roche est accompagnée de gypses soit dans l'intérieur même des cirques dolomitiques, soit à leur proximité. Outre les masses bien connues du Val Canaria, M. Lardy cite encore le gypse à Villa, au col des Nufenen, dans la vallée de Binnen, etc.

M. Lardy conclut en disant « qu'on ne peut méconnaître que » la dolomie et le gypse qui l'accompagne presque sans interruption, depuis la vallée de Binnen jusqu'au Lukmanier, et qui

(1) Mes observations ne s'étendent point à l'O. de Brieg; c'est à M. Elie de Beaumont que je dois l'indication de ces deux dernières localités.

» se trouvent généralement dans le fond de la crevasse qui forme
» la vallée du Tessin, n'aient de grands rapports avec la forma-
» tion de cette crevasse. » (P. 71.) S'il m'était permis d'ajouter
quelque chose à cette conclusion de M. Lardy, je dirais que l'ac-
tion qui a transformé les calcaires en dolomies et en gypses me
paraît, d'après l'étude des localités, s'être exercée non sur toute
la longueur de cette crevasse, mais sur les points seulement de
la crevasse où cette action a pu se développer plus facilement,
tout comme nous voyons de nos jours, dans les grandes éruptions
volcaniques, plusieurs petits cônes se former sur une même ligne
de fissure. Je dirai encore qu'il me paraît vraisemblable que c'est
par une même action, ou du moins par des actions contempo-
raines, que le carbonate de chaux a été transformé en sulfate de
chaux, et en carbonate double de chaux et de magnésie. Peut-être
pourra-t-on trouver un jour, dans l'analyse des eaux des sources
qui jaillissent au pied des escarpemens dans plusieurs des cirques
dolomitiques, quelque preuve à l'appui de ce que je n'avance ici
que comme vraisemblable. Il est certain du moins qu'une source
du Val Canaria a un goût bien prononcé de sulfate de magnésie,
et que ce même goût se retrouve plus ou moins, au Saint-Gothard,
dans toutes les eaux sourdant des dolomies.

2^o *Rigi.*

La divergence qui existe encore aujourd'hui entre plusieurs
savans sur la place qu'il convient d'assigner, dans l'échelle géo-
logique, au Nagelfluhe du Rigi, m'engage à communiquer à la
Société ce que j'ai pu voir dans cette localité pendant mon der-
nier voyage, quoiqu'on ne puisse assurément rien dire de nou-
veau sur une montagne visitée chaque été par des milliers de
voyageurs.

On sait que le massif du Rigi, compris entre les lacs de Lucerne,
de Zug et de Lowert, peut être considéré comme composé de
deux parties, séparées par une ligne qui, partant de Vitznau sur
le premier de ces lacs, irait couper celui de Lowertz vis-à-vis la
petite île de Schwanau. Les sommités occidentales du massif sont
connues plus proprement sous le nom de Rigi; tandis que la par-
tie située au sud-est de la ligne ci-dessus comprend les cimes du Nit-
znaner-Stock, du Stochfluh, du Mürteberg, du Zungelberg, etc.
Le Rigi, proprement dit, se compose (de bas en haut) de cou-
ches de molasse, de marne, de Nagelfluhe; tout ce qui est à la
partie S. E. du massif, au contraire, consiste, à la partie infé-

rière, en couches alternantes d'un calcaire bleuâtre ou noirâtre, de grès plus ou moins schisteux, de marnes schisteuses rougeâtres ou noirâtres. La partie supérieure se compose de calcaires et grès à nummulites.

On peut voir par ce qui précède qu'il y a là deux choses bien distinctes à considérer; savoir : 1^o La relation de niveau géologique entre les deux parties qui constituent le massif, c'est-à-dire entre le Nagelfluhe du Rigi et les grès et calcaires de Vitznaner-Stock, du Mürtiberg, etc.; 2^o l'étage auquel il faut rapporter le Nagelfluhe lui-même.

Vu depuis le lac de Lucerne, le Nagelfluhe du sommet du Rigi paraît plonger sous le calcaire du Vitznaner-Stock; la même apparence se présente au côté opposé, vu depuis le lac de Lowertz. Aussi, pendant long-temps, les géologues suisses ont cru le Nagelfluhe du Rigi plus ancien que les calcaires et grès de la partie S. E. M. Studer, dans sa *Monographie de la Molasse*, a cité tous les argumens à l'appui de l'opinion contraire. Le plus convaincant est certes celui qu'on peut tirer des circonstances de contact des deux formations. Ce contact est, à la vérité, assez difficile à observer. A Vitznau, il est recouvert par les éboulemens du Vitznaner-Tobel; au bord du lac de Lowertz, la ligne du contact est masquée par une masse calcaire à nummulites, huîtres, etc., tombée de la partie supérieure de l'escarpement du Zungelberg, et dont on reconnaît la place originaire dans une immense échancrure qui existe au sommet de la crête. Je ne connais guère que le lit du Tiefebach où le contact soit bien visible. C'est M. Escher qui a, le premier, signalé ce point à l'attention des géologues. On y arrive en remontant au N. depuis Gersau, et, suivant le lit du torrent, dans lequel on marche sur des blocs de granite, de calcaire schisteux, de grès (à fucoides?) et de Nagelfluhe; ces derniers sont surtout dominans et deviennent de plus en plus volumineux à mesure qu'on remonte le torrent. Après une petite heure de montée, on trouve un pont (*die Tiefenbach-Brücke*) qui est situé bien près de la ligne allant de Vitznau à l'île de Schwanau. A ce pont, le calcaire schisteux, que l'on suivait depuis Gersau, est en couches presque verticales, dirigées E. 25° N.; le Nagelfluhe rougeâtre repose dessus en pénétrant dans toutes les inégalités du calcaire, de manière à montrer, à l'évidence, que ce Nagelfluhe, qui plus haut se prolonge au N. O. et va former le sommet du Rigi, s'est bien déposé par dessus les couches du calcaire schisteux, déjà redressées dans une position presque verticale.

Quant à l'étage géologique du Nagelfluhe du Rigi, on sait que MM. Brongniart et Studer le rapportent à l'étage marin supérieur des environs de Paris. M. Elie de Beaumont le comprend dans le deuxième étage tertiaire (grès de Fontainebleau, Meulnières, Falun de Touraine). M. Boué, au contraire, dans divers articles du Journal de Géologie, et récemment encore, dans le Résumé des Progrès de la Géologie en 1833, et dans l'*Edinburg New Philosophical Journal* (n° 33, pag. 146), dit que le Nagelfluhe du Rigi fait partie des formations crétacées inférieures. Il se fonde en partie sur les fucoïdes du grès vert trouvés par M. Bertrand-Geslin. En suivant le bord du lac de Lucerne depuis Waggis jusqu'à Vitznau, j'ai vu en effet parmi les cailloux du Nagelfluhe (granite, porphyre rouge quarzifère, calcaires, jaspes, etc.), une quantité de galets plats, à peine arrondis sur les bords, d'un grès schisteux dont tous les caractères me rappelaient les couches de la vallée d'Habchern sur le lac de Thoun, dans lesquelles les fucoïdes sont si abondans. Je n'ai point vu de fucoïdes dans les galets du pied du Rigi; mais, quand même M. B. G. n'y en aurait point trouvé, je n'hésiterais nullement à reconnaître la roche de ces galets pour le grès à fucoïdes. Au-delà de Vitznau, en approchant de Gersau, c'est-à-dire dans la partie S. E. du massif, j'ai vu en place ce même grès faisant partie des couches du pied de Vitznauer-Stock. Dès-lors il m'a paru tout naturel, puisque les grès à fucoïdes étaient déjà disloqués lors du dépôt du Nagelfluhe, qu'un grand nombre de galets de ces grès ait pu se mêler, dans l'ancienne mer, aux cailloux roulés de granite, de porphyre rouge, etc., que les eaux y entraînaient de plus loin, ainsi qu'il doit se déposer aujourd'hui des galets à fucoïdes dans les petits deltas des torrens qui tombent dans le lac de Lucerne, à l'E. de Vitznau. Mais la présence de galets à fucoïdes ne prouve pas plus, je crois, en faveur de l'ancienneté du Nagelfluhe, que les oursins de la craie et les limes jurassiques que l'on rencontre dans le *diluvium* de Paris ne peuvent faire rapporter ce *diluvium* à une époque antérieure au calcaire grossier qui le supporte. Je crois, au contraire, que, le grès schisteux au pied du Vitznauer-Stock contenant des fucoïdes du grès vert, c'est la partie inférieure du massif, au sud-est de la ligne allant de Vitznau à Schwanaue, qu'il faut continuer à rapporter à la formation crétacée inférieure, et que le Nagelfluhe est nécessairement postérieur aux premières dislocations de cette formation, puisqu'il repose sur ces couches verticales et qu'il en contient de nombreux débris.

3^o *Hohentwiel.*

J'ajouterai quelques mots pour rappeler un fait qui n'a d'autre rapport avec les précédens que d'avoir été observé pendant le même voyage. En montant à la forteresse de Hohentwiel par le côté N. de la butte phonolitique, j'ai trouvé, un peu avant d'atteindre les premières fortifications, un grès calcaire contenant du mica, et de petits galets calcaires et de granite rougeâtre; grès dont les échantillons ne peuvent se distinguer de ceux de la molasse suisse, que l'on voit à quelque distance au bord du Rhin. A Hohentwiel on ne peut point reconnaître de couches suivies; on dirait plutôt le résultat d'un éboulement, d'un refoulement dans lequel on distingue de grands fragmens de couches entassées pêle-mêle. Ce fait qui, à ma connaissance, n'avait point été signalé encore, fixe d'une manière incontestable le mouvement qui a donné à la butte phonolitique son relief actuel à une époque postérieure au dépôt de la molasse suisse. On sait que M. E. de Beauinont avait assigné cet âge à la butte de Hohentwiel, d'après le seul fait qu'elle se trouvait sur l'alignement de la direction des Alpes occidentales.

M. Constant Prévost fait une nouvelle communication relativement aux calcaires d'eau douce de Château-Landon, dont l'âge géologique a donné lieu à une discussion animée dans la séance du 5 janvier.

Après avoir rapporté les opinions contradictoires, qui ont été successivement et alternativement émises à ce sujet, depuis 1810 jusqu'au moment actuel, par MM. Cuvier et Brongniart, d'Omalius d'Halloy, Berthier, Héricart Ferrand, Dufrénoy, de Beaumont, Huot, et par lui-même, il fait voir que c'est moins à la négligence des observateurs qu'à la difficulté de l'observation que tient l'incertitude encore subsistante.

Cependant toute la question de fait se réduit à savoir si : *les calcaires d'eau douce* exploités sur le plateau de Château-Landon sont *au dessus* ou *au dessous* des grès marins supérieurs dont les grès de Fontainebleau font partie.

A l'appui de l'opinion par lui émise, que ces calcaires lui paraissent plus anciens que les grès de Fontainebleau, M. C. Prévost met sous les yeux de la Société, une coupe générale du sol de Provins à Orléans, dans laquelle sont liées des coupes détaillées prises sur plusieurs points intermédiaires, tels que Montereau, Moret, Nemours, Château-Landon.

A cette coupe est jointe une carte de l'espace qui comprend ces diverses localités, avec l'indication du relief du sol d'après Cassini.

M. C. Prévost déduit des documens qu'il soumet à la Société les résultats suivans :

1^o Le gisement des coquilles marines trouvées à Château-Landon, par M. Héricart-Ferrand, paraît analogue à celui des bancs marins de Provins, qu'il a reconnu appartenir aux marnes du gypse dont ils indiquent l'étage comme horizon géologique.

2^o La plaine de Château-Landon est beaucoup plus basse que les plateaux élevés de la forêt de Fontainebleau, et que ceux de la forêt d'Orléans.

3^o En allant de Château-Landon vers la forêt d'Orléans, soit par Puiseaux soit par Ville-Montier, on remarque que le sol s'élève et qu'il est surmonté par des buttes (celles de *Rumont*, *Fromont*, *Burcy*, *Bromailles*, *Vigueux*, etc.), que par leur disposition, leur aspect et l'analogie, on peut regarder comme des lambeaux des grès de Fontainebleau, comparables à ceux de *Rubrette* et *Surville* au-dessus de Montereau.

Cette communication, dit en terminant M. C. Prevost, a moins pour but de décider définitivement la question, que de bien placer celle-ci, et de mettre les membres de la Société qui en auraient l'occasion, à même de lever les incertitudes par des observations précises.

On voit que pour cela il est nécessaire d'étudier la contrée qui s'étend des bords du Loing au plateau de la forêt de Fontainebleau d'une part, et à celui de la forêt d'Orléans d'une autre, afin de reconnaître la composition des buttes qui surmontent la plaine entre Château-Landon et Malesherbes.

DÉCISIONS DU CONSEIL.

La Société adopte les décisions suivantes prises par le conseil dans sa séance du 22 décembre dernier.

1^o MM. Michelin, Bertrand-Geslin et Lajoye sont chargés de vérifier les comptes du Trésorier.

2^o MM. Clément-Mullet, Duperrey et de Montalembert sont chargés d'examiner la gestion de l'archiviste.

3^o MM. Walferdin, Delafosse et Clément-Mullet continuent à former la commission pour l'impression du Bulletin.

- 4° MM. Walferdin, Deshayes et Dujardin composent la commission pour l'impression des Mémoires.
 - 5° La proposition faite par le Muséum d'histoire naturelle de Paris d'échanger les Mémoires contre les Annales est acceptée.
 - 6° Le Bulletin et les Mémoires de la Société seront offerts au Ministre de l'Instruction publique, en lui demandant en échange quelques ouvrages qui ont trait à la Géologie, tels, par exemple, que le travail de Cuvier sur les ossemens fossiles.
 - 7° Un exemplaire du Bulletin et du premier volume des Mémoires seront mis à la disposition de la commission pour l'érection d'un monument à la mémoire de Cuvier.
 - 8 Le conseil a aussi décidé qu'il serait écrit aux membres résidant en France, qui sont arriérés de plus d'un an pour le paiement de leur cotisation, que, conformément au règlement, le Bulletin ne leur serait plus envoyé, et qu'après un an encore, leurs noms cesseraient de figurer sur la liste des membres de la Société, qui les considèrera comme ses débiteurs pour tout ce qu'ils devraient au moment de la radiation.
-

Rapport fait au nom d'une commission chargée de vérifier les comptes du Trésorier pour l'année 1834, et composée de MM. Bertrand-Geslin et Hardouin Michelin.

Messieurs,

Les détails du compte qui suit et dont je vais avoir l'honneur de vous donner lecture, vous convaincront de l'état satisfaisant des finances de la société. Une gradation d'environ 2,000 francs dans les recettes, chaque année, sont une garantie de vos succès croissans et de l'intérêt que l'on porte à vos travaux ; succès que nous avons lieu d'espérer de voir encore s'augmenter, en pensant que nous ne comptons pas encore de sociétaires dans beaucoup de départemens. L'année dernière

à pareille époque, vous comptiez 308 membres, aujourd'hui le nombre s'en élève déjà, pour 1835 370, malgré les démissions et décès de quelques personnes .

Le succès de toute société tenant à la régularité et à la rentrée de ses fonds, vous excuserez les détails dans lesquels nous allons entrer.

D'après le budget que vous avez arrêté pour 1834, la recette aurait dû s'élever à 20,143 f. 25 c.

Les recettes à faire n'ont été réellement que

de 19,924 25

et sur cette somme il n'a été reçu que . . . 11,101 75

Différence. . . .	9,207 50
-------------------	----------

Cette somme énorme, qui atteint presque la moitié des ressources sur lesquelles vous deviez compter, aurait pu vous embarrasser, si un budget fixé avec prudence n'eût pas arrêté vos dépenses à un chiffre beaucoup moindre que celui de vos recettes. Cependant, messieurs, nous ne vous dissimulerons pas qu'il est temps de mettre un terme à la négligence avec laquelle un certain nombre de membres remplissent leurs engagements de sociétaires, lorsque la société exécute successivement les siens, à mesure que ses moyens pécuniaires le lui permettent. Il devrait être inutile de vous rappeler à cet effet les cinq volumes du *Bulletin* et leur envoi franc de port, aux membres résidens et non résidens, un volume de Mémoires cédé à perte aux sociétaires, et dont le luxe typographique a été remarqué; l'ouverture de la bibliothèque à des jours fixes, etc. Avant peu, nous espérons accorder de nouveaux avantages et donner plus de facilité aux études; mais il faut que chacun contribue au bon vouloir du conseil, par l'acquittement de la dette contractée, en obtenant l'honneur de faire partie de la société. Le rapporteur de l'année dernière avait pensé qu'il était convenable de faire aux retardataires l'application de l'art. 7 du règlement, qui prononce la radiation des membres qui doivent deux années. Une correspondance qui a été tenue en 1834 par le trésorier n'a eu que peu de résultats. En conséquence nous vous pro-

poserons de décider que le conseil, sur le rapport du trésorier, est autorisé 1° à rayer les membres qui doivent 1831 et l'année antérieure, et 2° à suspendre l'envoi du Bulletin et la délivrance des Mémoires aux retardataires de 1832, jusqu'à ce qu'ils aient répondu au trésorier, qui devra leur écrire une nouvelle lettre de rappel.

Si plus tard il rentrait quelques sommes sur les retardataires rayés ou sur les sommes déduites, comme elles ne forment pas partie des sommes présumées à recouvrer, on les comprendrait dans un chapitre de recettes extraordinaires.

Les ressources sur lesquelles vous pouvez compter pour 1835, seront donc un encaisse de	443 f. 86 c.
un reste à recouvrer de	7,382 »
la cotisation d'au moins 370 membres	11,100 »
plus les droits d'entrée et cotisations des nouveaux membres portés pour mémoire. .	» »

Total. . . .	18,925 86
--------------	-----------

La dépense demandera aussi quelques explications, quoiqu'il soit à remarquer que sept articles aient présenté des économies sur le budget, et que quatre seulement aient présenté des excédans. Sur ces derniers un seul mérite discussion; c'est celui de l'impression du Bulletin. Au premier abord, une prévision de 3,000 fr. dépassée de plus de 2,000 fr. pourrait encourir quelque blâme; mais cette dépense étant celle du 5^e volume, dont la Société a été gratifiée en entier par M. Boué, que notre reconnaissance vient de proclamer Président, nous pensons que le conseil sera absous de cette infraction; nous ferons cependant observer que, vu l'importance de cette dépense, il eût été plus régulier de la faire précéder d'une délibération spéciale du conseil.

Si les excédans de crédits ont quelquefois besoin d'excuse, il est aussi des économies qui ne peuvent s'en passer. Nous citerons entre autres celle sur l'article *Bibliothèque*; une délibération du conseil avait déterminé un certain nombre d'ouvrages, tels que *Goldfuss*, *Ziethen*, et quelques autres qui

paraissaient être demandés par les membres qui fréquentent le plus la Société; mais la dépense du Bulletin et la difficulté de la rentrée des fonds a fait ajourner cette dépense, qui n'est que retardée. L'année 1835 qui suivra sans doute par son augmentation de revenus l'exemple des précédentes, nous mettra à même d'offrir un complément à notre Bibliothèque géologique. L'article *Collection*, qui présente aussi une forte économie, parce que des corps de tiroirs ont été compris dans l'article *Mobilier*, présentera plus de dépenses en 1835, à cause d'un classement nécessaire dans les roches et dans les corps organisés fossiles faisant déjà partie de nos collections.

Les motifs donnés pour la bibliothèque se représentent également pour le placement des fonds provenant de cotisations une fois payées.

En résumé, nous pensons que les recettes et dépenses faites pendant 1834 devront être approuvées, le reliquat de ladite année être fixé à 443 fr. 86 c., et M. Camille Gaillard votre trésorier, être déclaré quitte et déchargé sur sa gestion de 1834.

Paris ce 19 janvier 1835.

H. MICHELIN, rapporteur.

*COMPTE des Recettes et des Dépenses faites pendant l'année 1834,
par M. Camille GAILLARD, trésorier de la Société géologique de
France.*

RECETTES.

NATURE DES RECETTES.	BUDGET		RECETTES				RESTE		A déduire pour DÉCÈS, démiss., etc.	RESTE DU
	DE						à			
	1834.		A FAIRE.		EFFECT.		RECEVOIR.			
	F.	C.	F.	C.	F.	C.	F.	C.	F.	C.
ART. 1 ^{er} . Reliquat de 1833. . . .	846	25	846	25	846	25	»	»	»	»
ART. 2. Arrière Droits d'entrée.	20	»	20	»	20	»	»	»	»	»
de 1830. } Cot ^s annuelles.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
ART. 3. Arrière Droits d'entrée.	20	»	20	»	»	»	20	»	»	»
de 1831. } Cot ^s annuelles.	262	»	262	»	82	»	180	»	90	»
ART. 4. Arrière Droits d'entrée.	40	»	40	»	40	»	»	»	»	»
de 1832. } Cot ^s annuelles.	775	»	775	»	500	»	475	»	150	»
ART. 5. Arrière Droits d'entrée.	1040	»	1040	»	240	»	800	»	180	»
de 1833. } Cot ^s annuelles.	5540	»	5540	»	1645	»	1895	»	715	»
ART. 6. Année Droits d'entrée.	1200	»	1940	»	1160	»	780	»	190	»
1834. } Cot ^s annuelles.	10800	»	10470	»	5412	50	5057	50	500	50
ART. 7. A va- Droits d'entrée.	»	»	»	»	20	»	»	»	»	»
loir sur 1835. } Cot ^s annuelles.	»	»	»	»	65	»	»	»	»	»
ART. 8. Vente des cinq volumes du Bulletin.	600	»	566	»	366	»	»	»	»	»
ART. 9. Vente des Mémoires de la Société.	1000	»	605	»	605	»	»	»	»	»
ART. 10. Cotisation payée par M. Hibbert.	»	»	»	»	300	»	»	»	»	»
TOTAUX.	20143	25	19924	25	11101	75	9207	50	1825	50
										7382

COMPARAISON.

Recette de 1833. 9,110 f. 20 c.

Recette de 1834. 11,101 75

Excédant en faveur de 1834 1,991 55

Reste à recouvrer à la fin de 1833. . . 5,708 »

— — à la fin de 1834. . . 7,382 »

Excédant en faveur de 1834. . . . 1,674 »

DEPENSES.

NATURE DES DÉPENSES.	BUDGET DE 1834.		DÉPENSE EFFEC- TUÉE.		EXCÉ- DANT.		DIMINU- TION.	
	F.	C.	F.	C.	F.	C.	F.	C.
ART. 1 ^{er} . Impressions et lithographies . . .	300	»	301	»	1	»	»	»
ART. 2. Bulletin. { Impression.	3000	»	5070	58	2070	58	»	»
{ Port et affranc.	1000	»	714	70	»	»	285	30
ART. 3. Mobilier.	250	»	309	80	59	80	»	»
ART. 4. Ports de lettres, affranch. et corresp.	400	»	206	56	»	»	193	44
ART. 5. Agent de la Société.	1200	»	1200	»	»	»	»	»
ART. 6. Loyer.	1100	»	1030	»	»	»	70	»
ART. 7. Chauffage et éclairage.	300	»	332	05	32	05	»	»
ART. 8. Dépenses diverses.	400	»	345	35	»	»	54	65
ART. 9. Bibliothèque.	800	»	109	70	»	»	690	30
ART. 10. Collections.	400	»	100	85	»	»	299	15
ART. 11. Mémoires.	1500	»	937	50	»	»	562	50
ART. 12. Placement de 1,500 fr.	1500	»	»	»	»	»	1500	»
TOTAUX. . . .	12150	»	10657	89	2163	23	5655	34

COMPARAISON.

Dépense de 1833 8,263 f. 95 c.

Dépense de 1834 10,657 89

Excédant de 1834 2,393 94

RÉSULTAT FINAL DE 1834.

La recette totale étant de 11,101 f. 75 c.

La dépense totale étant de 10,657 89

Le reste en caisse au 31 décembre 1834 est de 443 86

Présenté par le Trésorier soussigné,

CAMILLE GAILLARD.

Séance du 26 janvier 1835.

PRÉSIDENCE DE M. AMI BOUÉ.

M. Boblaye, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

M. le Président proclame membres de la Société,

MM.

CARMELO MARAVIGNA, professeur de chimie à l'Université de Catane, présenté par MM. Clément-Mullet et Boblaye;

Ferdinand REGGI, professeur de physique à l'Université de Modène, présenté par MM. Brignoli et Bertrand-Geslin;

Le docteur HARLAN, Membre de plusieurs Sociétés savantes, à Philadelphie, présenté par MM. Clemson et Boué;

John WILKS, à Paris, présenté par MM. Boubée et Boué.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

1° De la part du ministre de l'Instruction publique, en échange du Bulletin et des Mémoires de la Société ;

A. *Congrès scientifiques de France*, 1^{re} session, tenue à Caen, en juillet 1833. In-8°, 296 p., Rouen, 1833.

B. *Congrès méridional*, 1^{re} session. In-4°, 224 p. Toulouse, 1834.

C. *Philosophie des facultés actives et morales de l'homme*, par Dugald-Steward, traduit de l'Anglais, par Léon Simon, 2 vol. in-8°, Paris, 1834.

D. *Nouvelles considérations sur les rapports du physique et du moral de l'homme*; ouvrage posthume de M. Maine de Biran, publié par M. Cousin. In-8°, 402 p., Paris, 1834.

E. *Traité expérimental de l'électricité et du magnétisme, et de leurs rapports avec les phénomènes naturels*; par M. Becquerel. Tome I^{er}, In-8°, 564 p., Paris, 1834.

F. *La France. Description géographique, statistique, topographique, présentant l'état actuel, physique, moral, politique, etc., des départemens de la France et de ses colonies, avec une carte et un dictionnaire topographique, biographique et bibliographique de chaque département*;

publié sous la direction de M. Lorient. 5 vol. in-8°. (Les départemens du Bas-Rhin, du Haut-Rhin, de la Seine-Inférieure, de l'Orne et du Puy de Dôme.) Paris, 1834.

G. *Species général et iconographie des coquilles vivantes, comprenant le Musée Masséna, la collection Lamarck, celle du Muséum d'histoire naturelle, et les découvertes récentes des voyageurs*; par L. C. Kiener. Les 7 premières livraisons in-folio avec pl. Paris, 1834.

H. *Annales des sciences naturelles, comprenant la zoologie, la botanique, l'anatomie et la physiologie comparées des deux règnes et l'histoire des corps organisés fossiles*; rédigées, pour la zoologie, par MM. Audouin et Milne Edwards, et pour la botanique, par MM. Ad. Brongniart et Guillemin. Les six numéros formant le tome I^{er} et les trois premiers numéros du tome II. In-8°, Paris, 1834.

I. *Essai sur la philosophie des sciences ou exposition analytique d'une classification naturelle de toutes les connaissances humaines*; par A. M. Ampère. In-8°, 272 p. Paris, 1834.

2° De la part de M. Walferdin :

A. *Voyage géologique depuis Mayence jusqu'à Oberstein, par Creutznach, Marten-Stein et Kirn*; par Faujas-Saint-Fond. In-4°, 52 p., 5 pl.

B. *Voyage géologique sur le mont Ramazzo, dans les Apennins de la Ligurie*; par Faujas-Saint-Fond. In-4°, 24 p.

C. *Voyage géologique au volcan éteint de Beaulieu, département des Bouches-du-Rhône*; par Faujas-Saint-Fond. In-4°, 16 p.

3° De la part de M. Virlet, sa *Notice sur les Bitumes*. In-12, 24 p. (Extraite du *Dictionnaire pittoresque d'histoire naturelle*.)

4° De la part de M. Geoffroy-Saint-Hilaire :

A. Un prospectus ayant pour titre : *Souscription à une publication d'études progressives en histoire naturelle*, établi dans le même format in-4° que celui des *Annales du Muséum d'histoire naturelle*, in-8°, 16 p.

B. Son ouvrage intitulé : *Fragmens sur la structure et*

les usages des glandes mamillaires des cétacés. In-8°, 88 p., Paris, 1834.

5° *Nouvelles Annales du Muséum d'histoire naturelle, ou Recueil de mémoires publiés par les professeurs de cet établissement et par d'autres naturalistes, sur l'histoire naturelle, l'anatomie et la chimie; ouvrage orné de gravures.* Tome III^me, les livraisons 1, 2 et 3. In-4°. Paris, 1834.

6° Le n° 89 de l'*Institut*.

7° Enfin, la Société reçoit de la part de MM. de Verneuil et de Kergorlay 17 échantillons de roches de l'Eifel et d'autres lieux.

CORRESPONDANCE.

M. Quetelet, secrétaire perpétuel de l'académie de Bruxelles, remercie en son nom la Société de l'envoi du premier volume de ses Mémoires, et annonce l'envoi prochain des Mémoires de l'Académie de Bruxelles.

— M. C. Prévost communique l'extrait suivant d'une lettre de M. Domnando, en date de Nauplie, 25 novembre 1834.

« Nous exécutâmes notre ascension à l'Etna, le 10 octobre, par un temps assez beau; mais après avoir quitté *la Casa Gemellaro*, et à 300 pieds du sommet, des nuages et de grandes masses de fumée nous enveloppèrent et nous fûmes forcés de renoncer au projet de visiter les deux cratères. En quelques minutes la *valle del Bove*, ce point si intéressant pour le géologue, se déroba presque entièrement à notre vue, et bon gré mal gré nous dûmes retourner à Nicolosi, où nous trouvâmes, dans les savans entretiens de M. Mario Gemellaro, un dédommagement du mauvais succès de notre excursion.

» Nous fûmes un peu plus favorisés au Vésuve, car nous y arrivâmes à temps pour voir la dernière éruption du 20 août, qui fut si funeste aux villages d'Ottajano et de Mauro. Nous assistâmes même à la destruction de deux fermes solidement bâties et de plusieurs vignes, opérée par une coulée de 20 à 25 pieds de hauteur, dont la marche était d'environ 10 à 12 mètres par heure; mais cette vitesse étant en raison directe de la déclivité du terrain, a dû nécessairement différer d'un point à l'autre. Nous n'avons pu en évaluer la largeur, car le front de la coulée était masqué,

soit par les inégalités du terrain , soit par les enclos solides , plus ou moins hauts, qui séparaient les propriétés rurales qu'elle ravageait.

» Les quatre bouches qui vomissaient cette lave se sont ouvertes après l'affaissement de l'ancien cône , qui eut lieu la veille , par suite d'une forte déjection de lave qui déborda le cratère et se dirigea au bas de l'ermitage , en suivant le chemin des anciennes coulées. Dès que l'ancien cône fut affaissé , il se forma à côté un autre cratère d'environ 100 mètres de diamètre qui ne lança que des rapillis. On le voit encore , à côté du grand cratère , situé sur la même ligne que plusieurs fumerolles de 2 à 3 mètres de diamètre. Les déjections de matières incohérentes qui suivirent pendant plusieurs jours l'éruption , ont commencé à former le nouveau cône du grand cratère , qui est déjà parvenu à 8 ou 10 pieds de hauteur.

» Dans ces notes prises à la hâte , je ne passerai pas sous silence l'intérêt que m'a présenté la coulée de la lave que vous nous avez souvent si bien décrite , ce brisement successif de la surface solidifiée à mesure que la masse qui coule inférieurement se renouvelle , la formation et la configuration arrondie des scories , etc. Il est à regretter que les savans de Naples ne s'occupent pas un peu plus de ces détails qui ne s'offrent pas toujours aux voyageurs et qui devraient être étudiés de manière à satisfaire aux exigences actuelles de la science. MM. Pilla et Cassola ont publié , il est vrai , un journal , le *Spectateur du Vésuve* , qui promettait une suite de notions précieuses sur les phénomènes volcaniques ; mais leur louable entreprise n'ayant pas été soutenue , ils ont dû y renoncer. M. Pilla , que je regrette de n'avoir pas connu à Naples , vient cependant de continuer ce journal par des cahiers détachés , dont j'ai acquis le premier numéro relatif à l'éruption de 1832 ; mais je crains que sans un encouragement quelconque , cette publication ne subisse le sort de son aînée. Il serait digne de la Société géologique de France de prendre l'initiative , en secondant , par un certain nombre d'abonnemens , le zèle de ce jeune et infatigable savant , dans une publication qui intéresse si éminemment la science. »

M. Guillaume Schulz écrit de Madrid , du 10 janvier 1835 , qu'il imprime sa *Description géologique de la Galice* , ouvrage accompagné d'une carte lithographiée et coloriée. Il compte en adresser des exemplaires à la Société vers la fin de février.

Le Gouvernement espagnol l'a chargé de faire un travail semblable pour les Asturies, et lui a donné deux ans pour l'exécuter.

Il est occupé maintenant à refondre, avec M. Pardo, les lois de l'exploitation des mines et des usines en Espagne.

M. Valléjo a abandonné, pour le moment, la géologie, ayant reçu depuis peu plusieurs commissions du gouvernement relativement à l'instruction publique. Il réside à Aranjuez.

En envoyant des observations sur la géologie du district aurifère du comté de Yorck, en Pensylvanie, M. Clemson, de Philadelphie, annonce la mort du naturaliste M. Thomas Say.

M. Conrad n'a encore fait paraître que deux livraisons de ses fossiles tertiaires des États-Unis, et il désire faire des échanges en ce genre.

MM. Conrad et le docteur Morton ont donné une seconde édition augmentée de leur ouvrage sur les coquilles.

Les membres de la Société géologique de Pensylvanie ont présenté une pétition au gouvernement, pour qu'on décrète un relevé minéralogique, géologique et topographique de cet État. La question devait être décidée au commencement de ce mois.

M. Noom, gouverneur de la Nouvelle-Gersey, a recommandé, par un message aux Chambres, l'importance d'un relevé géologique de cet État.

M. le professeur Ducatel de Baltimore s'occupe d'un relevé géologique de l'État du Maryland.

M. Geoffroy Saint-Hilaire propose aux membres de la Société de prendre part à un banquet séculaire pour fêter l'anniversaire de la mémorable fondation du Muséum.

Séance du 2 février 1835.

PRÉSIDENTE DE M. AMI BOUÉ.

M. Boblaye, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

M. le président proclame membre de la Société :

M. VAN BENEDEN, docteur médecin à Louvain, présenté par MM. Dujardin et Robert.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

1° De la part de M. Héricart de Thury, les ouvrages suivants dont il est l'auteur :

A. *Discours d'ouverture à la Société d'agriculture*. In-8° 12 p. Paris 1834. (Extrait du tome XV des Annales de cette société.)

B. *Extrait du rapport fait au jury central, au nom de la commission des médailles, sur les instrumens aratoires et d'économie rurale ou domestique*. In-8°, 48 p. Paris 1834.

C. *Rapport fait à la Société royale et centrale d'agriculture, et médaille d'or, à l'effigie d'Olivier de Serres, décernée à M. Mullet, ingénieur civil et mécanicien, à Epinay-Saint-Denis (Seine), pour le percement des puits, puits perdus ou boit-tout artificiels faits à l'aide de la sonde à Villetaneuse et Bondy*. In-8°, 18 p. Paris 1834.

2° De la part de M. Paul Savi, son Mémoire ayant pour titre :

Sur l'Ecorce du globe terrestre, et sur la manière de l'étudier (*Sulla scorza del globo terrestre e sul modo di studiare*). In-8°, 108 p. Paris 1834.

3° *Bulletin de la Société industrielle de Mulhausen*. Le n° 35 du tome VII.

4° *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*. 6^e livraison, tome VI.

5° *Bulletin de l'Académie royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles*. Le n° 1, 1835.

6° Le n° 90 de l'*Institut*.

7° Le n° 378 de l'*Athenæum*.

CORRESPONDANCE ET COMMUNICATIONS.

L'Académie royale de Bruxelles adresse ses remerciemens à la Société pour le don du premier volume de ses Mémoires, et annonce l'envoi prochain de sa collection académique.

M. Boué communique l'observation suivante du docteur Daubeny pendant son dernier voyage en Italie. Le Vésuve n'est point un volcan isolé, il se lie au mont Vultur sur la côte orientale par le cratère-lac de Lago di Santo; et ces trois points volcaniques sont disposés sur une même ligne à travers toute la Péninsule italique.

M. Clément Mullet donne lecture du rapport de la commission chargée de vérifier la gestion de l'archiviste.

« Nous avons été chargés, MM. le capitaine Duperrey, de Montalembert et moi, de vérifier la gestion de votre archiviste; je vais avoir l'honneur de vous faire connaître le résultat de notre opération. Notre tâche a été singulièrement abrégée et facilitée par un rapport que nous a présenté M. de Roissy, archiviste sortant, auquel avait coopéré M. D'Orbigny, votre agent, et qui était dressé avec beaucoup d'ordre et de clarté. Je pense donc qu'il suffira de vous faire la lecture d'un extrait de ce travail, qui sera plus explicatif que tout ce que je pourrais vous dire; je me contenterai seulement d'ajouter quelques réflexions indispensables sur la tenue des archives, sur leur besoin, leur état présent, et les conséquences qu'on en peut déduire.

Extrait du rapport sur la situation des archives de la Société géologique de France, au 1^{er} janvier 1835.

Les archives de la société se composent de six parties distinctes, savoir :

1° Les collections de roches et de corps organisés.

2° La bibliothèque et les collections de cartes, coupes, portraits, etc.

3° La collection d'autographes.

4° Les archives proprement dites.

5° Le mobilier.

6° Le magasin.

1° COLLECTION DE ROCHES ET DE CORPS ORGANISÉS.

Ces collections ont déjà acquis une certaine importance, grâce au zèle et à la générosité de plusieurs naturalistes français et étrangers. Elles se composent de six mille quatre-cent quatre-vingt-douze échantillons, tant de roches que de corps organisés, renfermés dans dix-neuf meubles, contenant ensemble cent soixante-onze tiroirs.

Les séries de roches et de corps organisés forment deux collections distinctes, classées à la fois géologiquement et géographiquement; mais, faute de temps et de meubles, diverses suites ne sont encore que réunies par localités.

Il y a deux catalogues, l'un particulier pour chaque donateur de collection un peu importante, et l'autre général pour tous les dons trop peu nombreux pour avoir un catalogue spécial. On a formé de plus pour ces collections un catalogue de magasin où tous les dons sont inscrits d'une manière succincte, par dates de réception.

Tous les échantillons portent, outre l'étiquette de détermination, une paillette indiquant le catalogue, le numéro d'ordre qui y correspond, la localité, le nom du donateur et l'année dans laquelle le don a été fait. Le temps n'a pas encore permis de terminer ce travail.

Par la suite, conformément à la décision du conseil en date du 31 octobre 1831, il sera joint à cette première collection de corps organisés fossiles, rangés dans l'ordre de succession des terrains, une seconde collection, classée d'après la méthode zoologique, et qui comprendra les types des genres établis parmi les corps organisés, tant à l'état fossile qu'à l'état frais. Il sera formé aussi d'après la décision prise par la société, dans sa séance du 23 janvier 1832, une col-

lection de roches classées par espèces et destinée à les faire connaître sous les seuls rapports minéralogiques.

2° BIBLIOTHÈQUE ET COLLECTIONS DE CARTES, COUPES
PORTRAITS, ETC.

Un grand nombre de géologues de France et de divers autres pays se sont empressés de faire hommage de leurs ouvrages à la société ; plusieurs collections publiées par des sociétés savantes et des écrits périodiques ont également été déposés dans sa bibliothèque ; beaucoup d'autres ont été reçus en échange contre le Bulletin de la société.

Au 1^{er} janvier 1835, la Société possédait 7 volumes in-12, 499 in-8, 159 in-4, 12 in-fol. et 655 journaux ou écrits périodiques, 37 portraits, 71 coupes, cartes et tableaux, 37 dessins, gravures et lithographies.

3° COLLECTION D'AUTOGRAPHES DES GÉOLOGUES ET AUTRES
NATURALISTES.

Cette collection, par suite de la correspondance étendue de la société et des dons de plusieurs de ses membres, est déjà assez nombreuse.

Elle se compose de 213 lettres ou signatures qui sont classées par ordre alphabétique.

4° LES ARCHIVES PROPREMENT DITES.

Ce chapitre comprend toutes les pièces, tous les documents qui intéressent la société, tels que procès-verbaux, registres, correspondance, mémoires, manuscrits, rapports et divers autres registres, pièces et papiers tenant à la comptabilité et à l'administration de la Société et dont la nomenclature serait trop longue.

5° MOBILIER.

Dans l'état actuel, le mobilier de la société suffit aux besoins du service ; tous les articles qui le composent ont été inventoriés et sont inscrits sur un registre que l'archiviste a

fait ouvrir pour y porter les augmentations ou remplacements qui auront lieu successivement dans cette partie.

6^o MAGASIN.

Ce chapitre comprend l'inventaire de tout ce que la Société possède : 1^o des divers volumes de ses Bulletins, soit en feuilles, soit reliés; 2^o de quelques ouvrages qui lui ont été donnés en double pour les échanger; 3^o de têtes de lettres, papiers, prospectus, etc.

Ces divers objets sont détaillés sur le rapport de l'archiviste; mais leur nomenclature serait ici sans utilité et sans intérêt.

» Voilà, messieurs, l'énumération du matériel de votre Société dont nous avons constaté l'exactitude, au fur et à mesure que chacun des articles était appelé.

» Il est inutile, messieurs, de vous dire que nous n'avons rien trouvé à critiquer sur la tenue des archives et des collections, mais nous y avons remarqué des améliorations à faire, entre autres le besoin d'un classement plus complet et plus méthodique, soit dans les livres, soit dans les échantillons; quelques dépenses seront à faire pour donner un développement nécessaire et faire des dispositions plus convenables et plus commodes. On vous parlera dans le budget de ces dépenses; mais nous avons cru qu'il était bon d'appeler votre attention sur cet objet, et de vous signaler d'avance l'indispensable besoin de faire l'acquisition de nouveaux tiroirs et corps d'armoires, si vous voulez que vos collections en livres ou en roches présentent l'utilité qu'on doit en attendre.

» Vous voyez, messieurs, que si la société est dans un état de prospérité sous le rapport des finances, elle ne l'est pas moins sous le rapport de son matériel scientifique. Vos relations se sont multipliées dans une progression très remarquable; car vous êtes en correspondance avec presque toutes les sociétés savantes, et vous recevez les mémoires et les productions de presque toutes les académies de l'Europe, de l'Amérique et même de l'Inde, et d'un grand nombre de savans de ces contrées. Ainsi, votre société devient un centre commun où viennent se réunir les lumières chaque jour acquises sur les sciences géologiques. C'est à cette étendue de rapports que nous devons l'accroissement si remarquable pris par la bibliothèque et par les collections. Car,

messieurs, si votre Société, qui ne compte pas cinq ans d'existence, possède déjà une bibliothèque de 600 volumes et pareil nombre de numéros de journaux, et plus de 6,000 échantillons obtenus seulement par voie d'échange ou de la munificence des donateurs et sans avoir rien déboursé, vous voyez par le passé ce que nous devons espérer pour l'avenir. Continuons donc, messieurs, à marcher dans la route que nous nous sommes tracée, guidés, comme nous l'avons toujours été, par le bien de la science et par l'intérêt public.

» Les conclusions de la commission tendent donc, messieurs, à ce qu'il vous plaise d'approuver la gestion de M. de Roissy, archiviste sortant et de le déclarer quitte, et déchargé de toute responsabilité.

» J. J. CLÉMENT-MULLET. »

La Société donne son approbation à ce rapport.

M. Castel lit un mémoire intitulé : *Esquisse d'un tableau d'application de la géologie aux arts, et de l'agriculture dans le Calvados.*

« Si le principal but de la Société géologique de France est de discuter les différens systèmes et les grandes questions posées par la géologie moderne, de déterminer la position géographique des roches et les modifications diverses qu'elles ont éprouvées, elle a aussi pour mission de faire connaître la nature des différens terrains, et les usages auxquels ils peuvent être employés le plus convenablement, soit dans les arts, soit en agriculture.

» Depuis qu'on ne fait plus consister la richesse des nations dans la possession de quelques métaux précieux; que les plus communs sont devenus la principale source de puissance et de prospérité des États modernes, la géologie a acquis une nouvelle importance.... On s'est beaucoup occupé, dans ces dernières années, des sciences géologiques qui ont leur application dans les arts; mais on n'a pas fait assez d'attention aux services importants qu'elles peuvent rendre à l'agriculture. Cependant, le seul emploi de la chaux, comme engrais, a presque doublé les produits du sol dans quelques contrées.

» En faisant l'inventaire des applications des sciences géologiques aux arts, il faut aussi indiquer les forages qui ont été exécutés pour ramener les eaux souterraines à la surface du sol et constater avec soin les résultats obtenus en agriculture par l'emploi de la chaux, du plâtre et de la marne : il serait aussi d'une grande importance de présenter un tableau de l'agriculture pro-

pre à chaque formation, de ses produits, des terrains qu'affectent particulièrement les diverses espèces d'arbres, de céréales et de plantes en général. Mais un pareil travail exige de longues et savantes recherches, qui ne peuvent être entreprises que par des agronomes géologues.

» Dans l'état actuel de la science, nous devons seulement constater les applications immédiates des productions minérales de la France aux arts et à l'agriculture; cet inventaire ne peut être fait utilement que par départemens, parce qu'en embrassant de trop grandes circonscriptions, le travail deviendrait beaucoup plus difficile et peut-être moins régulier. En attendant qu'un pareil travail soit exécuté, pour le Calvados, d'une manière large et complètement satisfaisante, j'ai cru être utile en esquisant à grands traits ses parties les plus saillantes. »

Après ces considérations préliminaires, l'auteur qui adopte pour base de son travail la division géognostique, parcourt les nombreuses formations du Calvados, commençant par les plus récentes et signalant, dans chacune d'elles, les roches ou les substances minérales utilisées dans les arts ou dans l'agriculture.

M. Aimé communique à la Société les observations suivantes :

« Il a remarqué d'abord que le sèismomètre, instrument imaginé pour indiquer le sens du mouvement dans les tremblemens de terre, est inexact, puisqu'il ne peut rien indiquer quand le tremblement a lieu suivant la verticale, et que dans les cas où ses indications seraient justes, s'il y avait plusieurs mouvemens consécutifs, il ne pourrait indiquer l'ordre suivant lequel ils ont eu lieu.

» Ensuite, il a observé que relativement à la question de l'origine du pétrole, on peut espérer arriver à la solution du problème au moyen d'une expérience assez facile à exécuter. Il suffit d'enfermer un morceau de bois dans un tube en fer de manière à ne pas permettre aux gaz de s'échapper, et de chauffer ensuite à quatre ou cinq cents degrés. On se place ainsi dans des circonstances analogues à celles où les végétaux anciens se sont trouvés pour former la houille; c'est au moins l'avis des géologues, qui pensent que les houilles ont exigé une température assez élevée pour se produire.

» La houille, une fois formée de toutes pièces, il est facile de constater l'existence du pétrole, s'il s'en est formé, et d'en déter-

miner la quantité, qui probablement doit varier avec la nature des végétaux, avec la température et la durée de l'expérience. On décidera ainsi si le pétrole a une origine minérale ou une origine végétale. M. Virlet n'admet pas la dernière, parce que, dit-il, il résulte, d'expériences faites avec soin, qu'en recueillant le pétrole que contiennent toutes les houilles de la surface de la terre, on ne pourrait en obtenir assez pour alimenter, pendant quelques années, les sources de pétrole connues. Mais cette opinion peut être réfutée en disant que les houilles, après leur formation, ayant pu perdre peu à peu, soit par la distillation, soit autrement, la très grande partie de leur pétrole, on ne peut conclure, par la quantité qui leur reste, celle qu'ils ont pu renfermer autrefois. C'est pour décider cette question, dit en terminant M. Aimé, qu'il serait utile de tenter l'expérience proposée. »

M. Rozet commence la lecture de son rapport sur les progrès de la géologie et les travaux de la Société pendant l'année 1834.

M. Rozet ayant mentionné des passages entre les roches porphyriennes des Vosges qui lui semblent analogues à ceux que MM. Hoffman et Escher citent dans les porphyres de Lugano, M. de Beaumont rappelle à cette occasion que la distinction reconnue par M. de Buch est fondée sur les observations de gisement et sur les caractères minéralogiques; qu'il n'existe aucun passage des porphyres noirs (roches de Labrador et de Pyroxène), aux porphyres rouges et aux granites qui ont tous deux pour base le feldspath commun.

Séance du 16 février.

PRÉSIDENCE DE M. AMI BOUÉ.

M. Boblaye, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

M. le président proclame ensuite membres de la Société :

M. CARTERET (Félix), avocat à la cour royale, présenté par MM. Michelin et Constant Prévost.

M. D'ORBIGNY (Charles), présenté par MM. Constant Prévost et Boué.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit les ouvrages suivans :

1° De la part de M. Bory de Saint-Vincent, la *partie géographique de la section des sciences physiques de l'expédition scientifique de Morée*. In-f°, 100 p., 11 pl. Paris 1834. Cet ouvrage de M. Bory n'a été tiré à part qu'à treize exemplaires.)

2° De la part de M. Ange Sismonda, son ouvrage intitulé : *Observations géologiques sur la vallée de Suse et sur le Mont-Cenis (Osservazioni geologiche sulla valle di Susa e sul Montecenisio)*. In-4°, 12 p., 1 pl. (Extrait du t. XXXVIII des Mémoires de l'Académie royale des sciences de Turin).

3° De la part de M. Boué ;

A. *Journal de Minéralogie pour l'année 1818. (Mineralogisches Taschenbuch für das Jahr 1818.)* Par Charles César Ritter de Léonhard. In-8°, 628 p., 2 pl. Francfort sur le Mein 1818.

B. *Nouvelles annales des mines et usines (Neue Jahrbücker der Berg und Huttenkunde)*, publiées par M. de Moll. 6° vol., 1^{re} livraison contenant : 1° les observations minéralogiques présentées dans le 1^{er} volume du voyage au Brésil de MM. Spix et de Martius ; 2° l'influence de la géologie sur le tracé des cartes géographiques, et sur les reliefs, par M. de Grouner. In-8°, 160 p. Nuremberg 1825.

4° La 1^{re} livraison du 3° vol. des *Mémoires de la Société d'agriculture, sciences et arts d'Angers*. In-8°, 120 p. Angers 1835.

5° Les nos 49, 50, 51 et 52 des *Mémoires de la Société d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres du département de l'Aube*, formant un vol. in-8° de 136 p. avec 3 pl.

6° Les nos 1, 10 et 11 du *Bulletin de la Société agricole du département de l'Oise*. In-8°, Beauvais 1834-1835.

7° Le n° 49 du *Mémorial encyclopédique* publié sous la direction de M. Bailly de Merlieux.

8° Les nos 91 et 92 de l'*Institut*.

9° *Mémoires de l'Académie royale de Stockholm pour l'année 1833 (Kongl. vetenskaps-academiens Handlingar*

far ar 1833.) In-8, 418 p., 11 pl. Stockholm 1834. Ce volume contient les 3 mémoires suivans, ayant rapport à la géologie : 1° Analyse des eaux minérales de Porla, par M. Berzelius ; 2° Analyse du Labrador chatoyant de Ojamore en Finlande, par M. Bonsdorff ; 3° Description du Phenakite, nouveau minéral de l'Oural, par M. Milo-Nordenskjold.

10. Comptere rendu et annuel des travaux de l'Académie royale de Stockholm pendant l'année 1833. (*Arsberattelser om vetenskapernas framsteg, afgifne af kongl. vetenskaps-academiens enbetsman d. 3e mars* 1833.) Gros in-8°, Stockholm 1834. Cet ouvrage contient les articles suivans : — Page 1^{re}, sur la physique et la chimie, par M. Berzelius ; — Page 423, sur l'astronomie, par M. Cronstrand ; — Page 99, 2^e partie, sur la zoologie, par M. Fries ; — Page 125, sur la botanique par M. Wikstrom ; — Page 292, sur la technologie, par M. Pasch.

11° Le n° 5 des feuilles de correspondance de la Société d'agriculture du Wurtemberg. (*Correspondenzblatt des Koniglich Wurtembergischen*, etc.) In-8°. Stuttgart, 1834.

12° Le Journal d'économie rurale de la Hesse. (*Landwirthschaftliche Zeitung fur Kurhessen*.) In-4°, Cassel, 1834.

13° Le n° 379 de l'*Athenæum*.

14° Enfin la Société reçoit de la part de M. Puzos quatre échantillons de roches coquillières du terrain de transition des environs de Tournay.

M. Boué communique à la Société l'ouvrage intitulé : Description du mont volcanique Kammerbuhl en Bohême. (*Des Kammerbuhl nach wiederholten Untersuchungen auf's neue beschrieben*, avec planche.) Par Henri Cotta.

M. Puton, de Remiremont, adresse les observations suivantes sur le grès bigarré de Ruaux (Vosges).

La Notice sur une plaque frontale de Saurien trouvée dans le grès bigarré de Ruaux (Vosges), que j'ai eu l'honneur de lire à la séance du 7 septembre, à Strasbourg, et dont le Bulletin de la Société vient de donner un extrait, contient quelques inexactitudes que je crois devoir relever.

J'ai dit que dans le grès bigarré de Ruaux, il n'y avait aucune

apparence de coquilles fossiles, et qu'il paraissait qu'elles ne s'observaient dans ce terrain, que lorsqu'il se trouvait en contact avec le muschelkalk : comme preuve, je citais Soultz-les-Bains, Aydoilles et Domptail. Ce que j'avançais était le résultat des observations des géologues vosgiens et des miennes propres, mais nous étions complètement dans l'erreur. A mon retour de Strasbourg, j'ai voulu de nouveau visiter Ruaux avant la mauvaise saison; et j'ai trouvé dans une localité que jusqu'alors j'avais laissée inaperçue, une grande quantité de coquilles. Malgré mon peu de connaissance en conchyliologie, j'ai pu distinguer vingt espèces différentes, qui, la plupart, n'ont pas encore été vues dans le grès bigarré de Domptail et d'Aydoilles, ni dans le muschelkalk des Vosges; dans le nombre je pense que plusieurs sont nouvelles pour cette formation. J'y ai distingué, savoir :

4 espèces de *Turritella* (*Rostellaria* de Goldfuss), dont la *Scalata*.

1 *Natica*. — *Natica Gaillardoti*.

2 *Trigonia*. — La *Vulgaris* y est très nombreuse; elle pourrait servir à caractériser le grès bigarré coquillier, comme l'*avicula socialis* est caractéristique du muschelkalk.

2 *Aviculæ*, — dont la *Socialis*.

2 *Plagiostomes*, — dont le *Lineatum* et le *Striatum*.

3 *Pecten*. — Ce genre, un des plus beaux parmi les conchifères, est aussi le plus remarquable parmi les coquilles du grès de Ruaux; nous en possédons deux belles espèces : l'une a 3 pouces de longueur et autant de largeur; l'autre, 3 pouces de longueur sur 2 pouces 6 lignes de largeur.

Enfin, 6 *Bivalves* que je n'ai pu reconnaître, et qui, entre elles, affectent des formes très différentes et très remarquables.

J'ai eu le regret de ne pouvoir bien fixer mes observations sur la manière d'être de ce grès bigarré coquillier relativement aux autres couches de ce grès, la nature du terrain ne m'a pas permis d'y voir aucun point de liaison; situé à la sommité d'un coteau plus élevé que le plateau dans lequel les carrières du grès bigarré feuilleté sont ouvertes, j'ai pensé qu'il occupait la partie supérieure de ce grès; et, par les énormes fragmens que j'avais sous les yeux, il m'a semblé que ce banc pouvait avoir 4 à 5 pieds de puissance.

Eloigné de plus de trois lieues du muschelkalk, le grès à coquilles de Ruaux offre des caractères si différens de celui de

Domptail et d'Aydoilles, que je crois devoir en dire quelques mots : celui de Ruaux contient avec ses coquilles des débris de végétaux (*Calamites*) ; il est très dur, micacé, et d'un blanc légèrement ferrugineux ; des parties argileuses noirâtres s'y remarquant en grand nombre ; elles ont une forme très allongée, et souvent on y voit un noyau blanchâtre très allongé aussi occuper la partie centrale et offrir plus de dureté que la partie noirâtre. Ces fragmens argileux sont si remarquables que l'on serait tenté, au premier aspect, de les prendre pour des Bélemnites ; mais après un examen plus attentif on voit que si ces corps ont une apparence de siphon, ils ne sont ni fibreux ni cristallins.

Le grès de Domptail, qui est entouré par le muschelkalk, excepté à l'est, est extrêmement friable ; le moindre choc le brise et le réduit en poussière ainsi que les coquilles qu'il contient ; il est un peu micacé et coloré en bistre foncé par l'hydrate de fer.

Le grès d'Aydoilles, observé l'an dernier pour la première fois par M. Mougeot, repose aussi sur le muschelkalk. Le banc coquillier n'a pas plus de 2 pieds d'épaisseur : moins friable que celui de Domptail, les coquilles qu'il contient offrent plus de ténacité ; moins ferrugineux aussi, la couleur bistre n'est bien prononcée que sur les coquilles elles-mêmes.

Je n'avais pas encore remarqué de débris organiques dans les couches argileuses qui accompagnent le grès bigarré ; mais depuis j'y ai vu les *Calamites Mougeotii* et *arenaceus*, et même j'y ai observé en grand nombre deux petites coquilles bivalves, l'une arrondie et très régulière, l'autre un peu oblique et plus longue que large.

M. d'Alberti vient de donner une importante monographie du grès bigarré du muschelkalk et du keuper. Ce savant géologue regarde avec raison ces trois dépôts comme appartenant à la même formation, à laquelle il donne le nom de *Trias*. Son ouvrage, riche de détails pleins d'intérêt, contient un tableau fort remarquable des fossiles observés dans ce terrain. Ce tableau, par sa disposition, tend à démontrer la probabilité de son système, en présentant d'une manière frappante l'analogie qui existe entre les fossiles qui caractérisent ces trois dépôts. D'après ce tableau l'on compterait dans le grès bigarré, parmi les débris organiques appartenant au règne animal, 19 coquilles tant genres qu'espèces. Ce nombre est déjà grand, mais il est probable que plusieurs de celles trouvées à Ruaux n'y sont pas portées.

Au printemps j'espère faire une récolte abondante de toutes ces coquilles qui me mettra à même d'envoyer à la Société toutes

les espèces que j'y ai observées. Je la prierai en même temps de les déterminer, ce sera un bienfait de plus qu'elle rendra à la science, bienfait inappréciable pour nous qui habitons loin des collections.

M. Robert donne lecture des deux notes suivantes :

1^o Parmi les cailloux roulés des côtes de la Manche, qui appartiennent presque tous à la craie blanche, et particulièrement depuis l'embouchure de la Somme jusque vers le cap de la Hève, on en trouve un grand nombre avec géodes tapissées de petits cristaux de quartz hyalin implantés ordinairement sur de la calcédoine. C'est seulement sur cette substance que je désire appeler l'attention de la Société. Après en avoir recueilli un grand nombre d'échantillons appartenant à la forme mamelonnée, j'ai fini par en rencontrer un qui m'a offert une cristallisation rudimentaire, il est vrai, mais appartenant sans contredit au rhomboïde primitif. J'ai cru devoir signaler ce fait, qui n'a sans doute qu'un mérite, c'est celui de fournir un exemple de plus en faveur de la calcédoine dont la cristallisation est regardée jusqu'à présent comme étant fort rare.

On trouve aussi de temps à autre, dans les mêmes localités, des cornalines.

2^o Dans les nombreux ossemens fossiles avec leur gangue, que je possède, de Nanterre, j'ai reconnu ces jours-ci, en les explorant de nouveau, un fragment de mâchoire inférieure qui doit appartenir, d'après les caractères des dents, à une petite espèce de Paléothérium, brisée sans doute à l'époque de son enfouissement dans le calcaire grossier; elle n'offre plus que les 2^e et 3^e molaires vues par leur face interne. Ces deux dents sont usées par la détrition. Ce fossile viendrait donc combler la lacune qu'avaient laissée jusqu'à présent dans ce terrain les dépouilles des Lophiodons et des Anoplothériums.

M. Devaux lit la note suivante sur la Naphthine, nouvelle substance de l'ordre des combustibles.

En étudiant le naphthe, la pensée nous était venue que le foyer de cette substance ne pouvait pas être une source liquide; mais jusqu'ici, à notre connaissance, on n'avait pu avoir aucune donnée sur les points originaires des sources du naphthe. Aujourd'hui que nous avons vu, dans le calcaire de transition de la commune de Beaulieu (département de Maine-et-Loire), une substance

blanche, poisseuse, jaunissant à l'air et ayant des caractères particuliers, qui seront exposés dans un travail inséré au tome II des Mémoires de la Société d'agriculture, sciences et arts d'Angers, nous sommes assurés que le naphthe, dont cette substance a complètement l'odeur, transsude de masses analogues plus ou moins étendues qui servent à alimenter, en Italie et dans la Perse et les Indes, les sources abondantes qui donnent le naphthe.

Le calcaire de transition de Beaulieu, de la nature du marbre, est grisâtre, et accompagné, dans quelques parties, de veinules de houille. Lorsque les ouvriers ont ouvert par l'effet de la mine l'endroit où était disséminée la substance que nous nommons *Naphthine*, ils furent très étonnés de l'odeur qui en émana, et le propriétaire s'empressa d'en recueillir ce qu'il lui fut possible, mais en bien petite quantité, et de le faire parvenir à la Société d'agriculture, sciences et arts, comme une chose remarquable.

La Société approuve les décisions suivantes prises par le conseil :

1° Il sera écrit sur le verso de la couverture du Bulletin la déclaration suivante :

« La Société déclare qu'elle laisse aux auteurs seuls la responsabilité des faits et opinions contenus dans leurs mémoires, et qu'elle ne reconnaît comme exacts que les procès-verbaux de ses séances imprimés dans le Bulletin.

2° L'échange du bulletin contre le journal intitulé : *Ephemeriden der Natuurkundige wetenschappen*.

3° Pour la composition de chaque volume des Mémoires, on portera sur la liste un nombre de manuscrits plus grand qu'il n'est nécessaire, afin que la commission d'impression puisse prendre par ordre d'inscription le numéro suivant, lorsqu'un Mémoire n'aura pas été remis à temps. On renverra au volume suivant tout Mémoire, qui ne serait pas arrivé avant le commencement de l'impression du dernier Mémoire devant composer le volume.

4° Un règlement sur les fonctions et les obligations de l'agent de la Société, et un autre sur les attributions du garçon de bureau.

Après l'adoption de ces articles la Société vote des remerciemens à M. d'Orbigny; elle décide de plus qu'il lui sera fait don des cinq volumes du Bulletin et du premier volume

des Mémoires, et qu'une somme de 300 francs lui sera allouée à titre d'indemnité.

M. Dry-Dupré est nommé à la majorité absolue agent de la Société géologique de France.

Séance du 2 mars 1835.

PRÉSIDENCE DE M. AMI BOUÉ.

M. Boblaye, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

M. le président proclame ensuite membre de la Société :

M. LOUIS NADERSPACH, employé des mines à Oravitza dans le Bannat, présenté par MM. Partsch et Wehrle.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

De la part de M. Deshayes, l'*Histoire naturelle des animaux sans vertèbres présentant les caractères généraux et particuliers de ces animaux, leurs classes, leurs familles, leurs genres et la citation des principales espèces qui s'y rapportent, précédée d'une introduction offrant la détermination des caractères essentiels de l'animal, etc.*; par J.-B. P.-A. de Lamarck, 2^e édition, revue et augmentée de notes présentant les faits nouveaux dont la science s'est enrichie jusqu'à ce jour; par MM. Deshayes et Milne Edwards. Tome 1^{er}, *Introduction-Infusoire*; tome VI, *Histoire des mollusques*. In-8°, 440 et 600 p. Paris 1835.

2^o De la part de MM. Boblaye et Virlet, les planches V et XII de l'expédition scientifique de Morée.

3^o De la part de M. Virlet, sa *Lettre à M. Letronne sur le déluge de la Samothrace*. In-8°, 8 p. Paris 1834.

4^o De la part de M. Dujardin, l'*Extrait du journal d'Indre-et-Loire du 18 février 1835*. In-8°, 8 p.

5^o De la part de M. Hogard, son *Tableau minéralogique des roches des Vosges*. In-8°, 80 p. Epinal, 1835. (Extrait des annales de la Société d'émulation des Vosges.)

6° M. Robertson offre à la Société de la part de M. Underwood :

A. *Essai physiologique sur la cause de l'asphyxie par submersion*; par J.-F. Berger. in-4°, 92 p. Paris 1815.

B. Trois n°s du Magasin des naturalistes de la campagne (*The field naturalist's magazine*, etc.), publiés sous la direction de M. James Rennie.

C. Sur l'origine des formations d'alluvion et de diluvion (*On the origin of alluvial and diluvial formations*); par M. Sedgwick. In-8°, 40 p. Londres 1825. (Extrait des Annales philosophiques.)

D. Remarques sur les formations et les dépôts d'alluvion (*Remarks on the formation of alluvial deposits*); par M. James Yates. In-8°, 42 p., 2 pl. (Extrait des Transactions de la Société géologique de Londres. Novembre 1830.)

E. Sur un genre particulier d'illusions d'optique (*On a peculiar class of optical deceptions*); par M. Faraday. In-8°, 20 p., 1 pl. (Extrait du journal de l'Institution royale de la Grande-Bretagne. Février 1831.)

F. Sur la géologie de l'île de Wight (*On the geology of the isle of Wight*); par M. Sedgwick. Cambridge 1822. (Extrait des Annales philosophiques.)

G. Examen de la position respective du calcaire et de l'argile de Purbeck dans le S.-E. de l'Angleterre (*Inquiries respecting the geological relations*, etc.); par William Henry Fitton. In-8°, 20 p. 1 pl. (Extrait des annales philosophiques. Novembre 1824.)

H. Réponse à la notice précédente du docteur Fitton (*Reply to dr Fitton's paper in the « annals of philosophy »* etc.); par Thomas Webster. In-8° 24 p., 1 pl. Londres 1824.

I. Observations sur les terrains stratifiés de Hasting dans le comté de Sussex (*Observations on the strata at Hasting*, etc.); par Thomas Webster. In-4°, 16 p., 2 pl. (Extrait des *Trans.* de la Société géologique de Londres. Juin 1824).

J. Sur une variété de calcaire argileux trouvé en connexion avec l'Iron Stone du Staffordshire (*Account of a variety of argillaceous limestone*, etc.); par James Yates. In-4°, 4 p.

pl. (Extrait des *Transactions* de la Société géologique de Londres 1821).

K. Sur la position géognostique du calcaire de Reygate et de l'argile à foulon de Nutfield (*On the geognostical situation of the Reygate stone*, etc.); par Thomas Webster. In-4°, 8 p., 1 pl. (Extrait des *Transactions* de la Société géologique de Londres 1821).

L. *Recherches sur les bois et le charbon*; par le comte de Rumford. In-4°, 60 p. Paris 1812.

M. Six cartes et coupes géologiques relatives à l'île de Purbeck, et à l'île de Wight, dressées par M. Underwood.

7° *Bulletin de l'Académie royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles*. N°2. 1835.

8° *Séance publique de la Société linnéenne de Normandie, tenue à Falaise le 5 juin 1834*. In-8°, 152 p. Caen 1834.

6° Les n°s 93 et 94 de l'*Institut*.

10° Le n° 144, tome XLIX, du journal des sciences, lettres et arts de la Sicile. (*Giornale di scienze, lettere*, etc.)

11° Le 2^{me} cahier des mélanges de géographie et de physique (*Mittheilungen aus dem Gebiete der theoretischen Erdkunde*), publiés par MM. Julius Frobel et Oswald Heer. In-8°, 278 p. Zurich 1834.

12° Le n° 46 du Magasin d'histoire naturelle, ou journal de zoologie, de botanique, de minéralogie, de géologie et de météorologie (*The magazine of natural*, etc.), publiés sous la direction de M. Loudon.

13° Les n°s 381 et 382 de l'*Athenæum*.

CORRESPONDANCE.

M. le président communique l'extrait suivant d'une lettre de M. d'Omalus.

» Quelques uns de nos confrères avaient témoigné, l'automne dernier, qu'il leur serait agréable que la prochaine séance extraordinaire de la Société géologique fût encore mise en rapport avec la réunion des naturalistes allemands qui doit de nouveau se tenir dans notre voisinage. Or, il m'a paru que Mézières est le point le plus convenable, tant pour atteindre le but désiré que pour l'intérêt scientifique; car les environs de cette ville offrent

de belles coupes des terrains jurassique, liasique et ardoisier; et la Société pourrait entreprendre une course, où chacun demeurerait en raison de ses momens disponibles, et qui leur montrerait les roches porphyriques de Deville, les marbres de Dinant, les poudingues (Old red sandstone) de Burnot, les mines de fer de Namur, celles d'alun de Floue, celles de houille de Liège, celles de calamite de l'Altberg, le terrain crétacé d'Aix-la-Chapelle, les lignites de *Leblar*, les basaltes et les trachytes du Siebengebirge.»

A l'appui de sa proposition, M. d'Omalus envoie une lettre de M. de Hennezel, ingénieur des mines à Mézières, qui donne des renseignemens sur les ressources matérielles et scientifiques que présente cette localité. La proposition de M. d'Omalus est renvoyée au conseil.

COMMUNICATIONS.

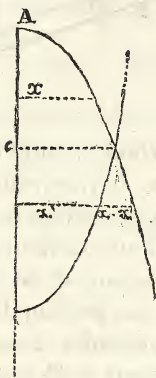
M. Boué annonce à la Société la perte qu'elle vient de faire d'un de ses membres les plus distingués, de M. Desgenevez.

M. de Bonnard donne quelques détails sur un nouveau puits foré à Soisy-sous-Etioles; on a rencontré à 164 pieds de profondeur une nappe d'eau très abondante, qui, en remontant, a entraîné des sables et des coquilles analogues à celles du grès de Beauchamp. M. Huot cite un forage exécuté récemment près de Versailles, dans lequel, après avoir traversé en forant un puits le calcaire d'eau douce supérieur, et plus de 80 mètres de sables et grès marins supérieurs, au-dessous desquels on est arrivé à un banc de marbre blanc contenant des coquilles marines analogues à celles qui, sur les bords du canal de Versailles, sont supérieures aux gypses.

M. Dujardin offre à la Société et analyse verbalement une Notice de huit pages in-8°, par M. Viollet, relative aux puits artésiens de Tours.

Dans cette note, la diminution du produit des puits artésiens est établie d'une manière positive et considérée avec raison comme l'effet des filtrations à travers le sol; mais l'auteur, après avoir donné le tableau, complété par interpolation, des quantités d'eau fournies à chaque hauteur, trouve pour les puits principaux un maximum différent, et, pour

exprimer la loi des produits à diverses hauteurs, des courbes peu différentes d'une droite oblique, et tantôt concaves, tantôt convexes. M. Dujardin fait observer que le *lieu géométrique* des produits devrait être une parabole, et que l'irrégularité apparente est précisément la conséquence de l'accroissement des filtrations à mesure que la prise d'eau est plus élevée, suivant une loi exprimée par une courbe semblable tournée en sens inverse; de sorte que les produits réels, au lieu d'être les abscisses (x) d'une parabole ayant

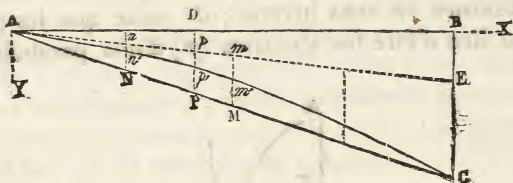


son sommet (A) au niveau du maximum d'ascension théorique, seraient les différences ($x-x'$) des abscisses de celle-ci et d'une autre parabole renversée ayant son sommet (B) au niveau moyen des filtrations. Dans ce cas, le maximum réel d'ascension est au niveau (C) de l'intersection des deux courbes.

M. Dujardin signale les oscillations inégales qui ont lieu dans la colonne ascendante, et nuisent à la régularité du produit au voisinage du maximum d'ascension. Il rappelle le phénomène d'apparition de graines et de coquilles fraîches au puits foré de Tours, pour expliquer comment des fossiles étrangers au terrain traversé pourraient être rapportés par les eaux d'un autre puits. Il voit dans ces faits des motifs suffisants pour contredire l'opinion qui considérerait le liquide comme stationnaire dans les couches inférieures, et qui vou-

draît assimiler le puits foré à la branche d'un siphon renversé, afin d'en déduire la hauteur du maximum théorique d'ascension.

M. Dujardin expose ensuite une théorie de l'ascension de l'eau dans les puits forés, en tenant compte des frottemens, et la résume dans la loi suivante :



Soit AC un canal incliné et uniformément obstrué, de sorte qu'un liquide, en le traversant, perde une partie de la vitesse qu'il devrait à la hauteur du point de départ. Cette vitesse perdue dans le trajet devient une force de réaction qui s'exerce contre les parois, et est capable de faire remonter par un tube vertical une portion du liquide à une certaine hauteur, qu'il s'agit de calculer. Prenant l'origine des coordonnées au point de départ A du liquide et la ligne horizontale AX pour axe des abscisses, appelant a l'abscisse AB de l'extrémité du canal et $-h$ l'ordonnée BC du même point, si le liquide coulait librement il aurait en C une vitesse $= \sqrt{2gh}$; mais si par suite des frottemens il n'a qu'une vitesse moindre $\sqrt{2gh'}$ (h' étant égal à BE), la portion de force, ainsi perdue, si elle eût été détruite tout à la fois en un point, eût été capable de faire remonter le liquide en ce point jusqu'à la ligne AE. Or, l'obstacle apporté par les frottemens croît proportionnellement à la distance en allant de A vers C; donc, au milieu M, il n'aura produit que la moitié de son effet; le liquide devra donc s'élever seulement jusqu'au point m' à la moitié de Mm;

Au quart de la distance N, il n'aura diminué que d'un quart la force ascensionnelle de l'eau, qui arrivera en n' aux trois quarts de Nn, etc.

Par conséquent, pour une abscisse x (AD) quelconque la hauteur Pp étant $\frac{(h-h')x}{a}$, le liquide, au lieu de remonter au point p , ne s'élèvera qu'en p' , dont la hauteur au-dessus de P est $\frac{(h-h')x}{a} - \frac{(h-h')x^2}{a^2}$ (H)

car la perte de force occasionée par le frottement est, par rapport à la hauteur $\frac{(h-h')x}{a}$, comme l'abscisse x est la distance totale a ; c'est-à-dire qu'appelant K cette perte de forces. on a $K : \frac{(h-h')x}{a} :: x : a$, d'où $K = \frac{(h-h')x^2}{a^2}$.

Ainsi, le lieu géométrique des hauteurs auxquelles s'élève le liquide a pour ordonnée la différence entre l'ordonnée de la droite AC et la hauteur H,

$$y = -\frac{hx}{a} + \frac{(h-h')x}{a} - \frac{(h-h')x^2}{a^2}, \text{ ou } y = -\frac{h'x}{a} - \frac{(h-h')x^2}{a^2}$$

C'est l'équation d'une parabole dont l'axe est vertical et situé en deçà du point de départ, et donnant le point m' pour maximum d'ascension au-dessus de la ligne AC, qui joint le point de départ au point de sortie. On voit par là que plus la perte de force occasionée par le frottement sera considérable, plus le liquide s'élèvera au-dessus de la ligne AC; mais, dans tous les cas, à mesure qu'on s'éloignera du point de départ, le liquide demeurera de plus en plus au-dessous du point de départ.

M. Dujardin conclut, des lois précédemment exposées relativement aux frottemens dans le trajet, et aux filtrations dans l'ascension, que l'eau d'un puits artésien ne peut jamais atteindre le niveau du point de départ.

Passant enfin à l'examen des circonstances relatives aux puits artésiens de Tours, où la sonde s'est arrêtée au grès vert, il trace le contour du bassin de craie dans l'ouest, et du grès vert qui en forme la bordure; il signale l'inclinaison générale du sol du sud au nord, et voit l'origine probable des eaux de ces puits dans les marais et les cours d'eau situés

sur la lisière, et cite particulièrement le lit de la Creuse, où le grès vert se montre, à Saint-Pierre-de-Tournon, à quarante mètres au-dessus du niveau de la Loire à Tours, point élevé lui-même de cinquante mètres au-dessus de l'Océan.

M. le trésorier donne lecture du budget proposé par le conseil pour l'année 1835. Les divers articles et le budget dans son ensemble sont successivement mis aux voix et adoptés.

BUDGET

ADOPTÉ PAR LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE,

POUR 1835.

RECETTE.

NATURE DES RECETTES.	BUDGET		SOMMES	
	DE 1834.		ADMISES POUR 1835.	
	F.	C.	F.	C.
ART. 1 ^{er} . Reliquat de l'année précédente.	846	25	443	86
ART. 2. Arriéré de 1830. {	Droits d'entrée. . . .		» »	
	Cotisations annuelles. . . .		» »	
ART. 3. Arriéré de 1831. {	Droits d'entrée. . . .		20 »	
	Cotisations annuelles. . . .		262 »	
ART. 4. Arriéré de 1832. {	Droits d'entrée. . . .		40 »	
	Cotisations annuelles. . . .		775 »	
ART. 5. Arriéré de 1833. {	Droits d'entrée. . . .		1,040 »	
	Cotisations annuelles. . . .		3,540 »	
ART. 6. Arriéré de 1834. {	Droits d'entrée. . . .		1,200 »	
	Cotisations annuelles. . . .		10,800 »	
ART. 7. Année 1835. . . {	Droits d'entrée. . . .		» »	
	Cotisations annuelles. . . .		» »	
ART. 7. Vente des premiers volumes du Bulletin .	600 »		300 »	
ART. 8. Vente aux membres de la Société des volumes de Mémoires.	1,000		600 »	
TOTAUX.....	20,145 35		20,425 86	

DÉPENSE.

NATURE DES DÉPENSES.	BUDGET		SOMMES	
	DE 1834.		ADMISES POUR 1835.	
	F.	C.	F.	C.
ART. 1 ^{er} . Impressions diverses et lithographies. . .	300	»	500	»
ART. 2. Impression du Bulletin.	3,000	»	3,000	»
ART. 3. Port du Bulletin à raison de 6 fr. à l'étran- ger, et de 3 fr. pour les départ	1,000	»	800	»
ART. 4. Mobilier.	250	»	200	»
ART. 5. Ports de lettres et affranchissemens.	400	»	220	»
ART. 6. Agent de la { Appointemens fixes	1,200	»	1,400	»
Société. { Plus, 4p. % sur les rentr. effect.				
ART. 7. Loyer et impositions.	1,100	»	1,030	»
ART. 8. Chauffage et éclairage.	300	»	500	»
ART. 9. Dépenses diverses.	400	»	450	»
ART. 10. Garçon de bureau.	»	»	500	»
ART. 11. Bibliothèque, achat de livres, reliures et port des ouvrages envoyés à la Société. . .	800	»	800	»
ART. 12. Collections et port des envois faits à la Soc.	400	»	400	»
ART. 13. Remise faite par la Société sur le prix des Mémoires vendus à ses membres.	1,500	»	1,000	»
ART. 14. Prélèvement d'une somme de 1500 francs sur la recette, qui devra être placée au nom et pour le compte de la Société, à l'effet de produire des intérêts, et qui provient des cotisations une fois payées.	1,500	»	1,800	»
	11,150	»	12,400	»

RÉSULTAT.

La recette présumée étant de . . . 20,425 86

La dépense autorisée étant de . . . 12,400 »

L'excédant de la recette serait de . . . 8,025 86

*Proposé et déposé au conseil, par le Trésorier soussigné,
le 9 février 1835.*

CAMILLE GAILLARD.

Approuvé par la Société le 2 mars 1835.

La Société décide, sur la proposition du conseil, que le local de la Société sera ouvert le soir de sept heures à onze

heures, tous les jours de la semaine, excepté les lundis et jeudis.

M. Virlet annonce, d'après M. Castano, chirurgien militaire qui a été en garnison à Tours, qu'on a cru remarquer que des affections nouvelles du larynx se sont manifestées dans les quartiers où l'on fait usage de l'eau des puits forés, notamment de celui du quartier de Cavalerie, et qu'on les avait attribuées à la présence du fer dans ces eaux. M. Dujardin répond que les médecins les plus distingués de Tours ne reconnaissent aucune propriété malfaisante aux eaux des puits forés, et que, les ayant analysées lui-même, il a recueilli par l'évaporation une certaine quantité de chaux carbonatée, qui ne contient pas sensiblement de fer, quoique à la vérité les pavés sur lesquels coulent ces eaux se recouvrent promptement de rouille.

M. Boué communique les détails suivans sur les Mémoires géologiques lus à la réunion des naturalistes allemands, à Stuttgart, en octobre dernier.

Dans la section de Zoologie. — Des observations sur les animaux fossiles découverts dans les houillères de la Silésie et de la Bohême, par M. Otto.

Rapport de M. Leuckart sur un insecte fossile appartenant à la division des Scorpionèdes.

Résultats de recherches microscopiques sur les embryons, par M. Arnold.

Sur les changemens dans les rapports des couleurs chez les insectes, d'après l'élévation absolue de leurs habitations.

Sur des mammifères fossiles, par M. Kaup.

Dans la section de botanique. — Sur l'effet de l'iode sur les plantes, par M. Reum.

Sur la production des hybrides, par M. Gartner.

Sur un tronc fossile offrant un enduit charbonneux entre l'écorce et le bois, par M. de Sternberg.

Dans la section de Minéralogie et de Géologie, en séance générale. — Sur les mines de platine de Russie et leur produit, par le colonel de Sobolewski.

Observations physiques et géologiques sur l'établissement des puits artésiens, par M. Glocker.

Première séance de sections. — Observations de M. Weiss, de Berlin, sur le prétendu recouvrement de la craie verte par la siénite de Meissen, et sur le contact du grès vert avec le granite à Weinbohl, Hohenstein, Sangsdorf et Hinterhermsdorf, en Saxe.

Cette communication donna lieu à des remarques de la part de MM. Reich et Boué, qui tous deux observèrent que, dans les échantillons communiqués, la craie inférieure pénétrait bien dans des fissures de la roche ignée, mais qu'elle n'était nullement altérée et qu'elle offrait même des fossiles.

Sur des enchevêtrements de granite et de schiste argileux près de Pilsen, en Saxe, par M. Weiss.

Sur le triphylite, la calcédoine et le cacholong, par M. Fuchs.

Sur de grands cristaux de sphène du Brenner, en Tyrol, par le même.

Sur les molasses et les roches altérées par le basalte en Wetteravie, par M. Klipstein.

Résultats d'un voyage dans les montagnes crétacées du Sentis (canton d'Appenzell), par M. Walchner.

Sur les alpes secondaires de l'Oberland bernois, par M. Studer.

Sur le fibrolithe de Reichenstein, en Silésie; l'ozokerite de Slanik en Moldavie; la galène déchiquetée dans la dolomie de Tarnowitz, et le calcaire grenu hépatique de Spornhau, en Silésie, par M. Glocker.

Carte orographique et hydrographique du Wurtemberg, par M. Schwarz.

Remarques critiques de M. Noëggerath sur la description des Vosges, par M. Rozet.

Sur les Vosges, par M. d'Omalus.

Détails géologiques et belles coupes de l'Alpe de Souabe, et sur des lignites remplissant des cavités en entonnoir dans le calcaire jurassique de Tuttlingen, par M. le comte de Mandelslohe.

Sur une *Voltzia* dans le keuper du Cobourg, par M. le Dr Berger; fait se reproduisant en Wurtemberg.

Sur les ossements et coquillages fossiles du muschelkalk, en Silésie, par M. Otto.

Sur le nickel-arsénical de la mine Tungferngrube, près de Siegen, sur ces cristallisations, par M. Weiss.

Sur les sous-divisions hémiedre et tétraèdre de tous ces divers systèmes cristallins, par le même.

Sur la méthode graphique pour la représentation des systèmes cristallins, par le même.

Sur divers minéraux de Finlande, par M. Bonsdorf.

Sur le jura du Porentruy, par M. Thurmann.

Sur la formation des vallées par les eaux courantes, par M. Fairholme.

Sur de la célestine dans un *Ammonites Bucklandi* du lias du Wurtemberg, par M. Kurr.

Sur le spath magnésien cristallisé dans le keuper de Pubingen, par M. Autenrieth.

Sur des asbestes byssoïdes du Piémont, par M. Noeggerath.

Sur du soufre pulvérulent dans du fer hydraté de Chotta en Moravie, par M. Reichenbach.

Sur des suites de roches phonolitiques de l'Hégau, et les basaltes et tufes basaltiques dans le calcaire jurassique du Riess et de l'Alpe de Souabe, par M. le Dr. Kurr.

Sur un nouveau gîte de phonolite découvert à Hohenkraken, dans le Hégau, par M. Spleiss.

L'analyse d'une eau minérale de Niedernau, près Tubingen, par feu M. Schubler.

Nouvelles découvertes minéralogiques, faites par M. Glocker, dans les diorites du sol ancien de Moravie.

Sur des laves basaltiques à fragmens de bois carbonisé, à Wolfsberg, en Bohême, par M. Wiebel.

Sur un basalte perçant le calcaire tertiaire, près Wachenheim, dans la Bavière rhénane, par M. Chr. Kapp.

Sur des graines découvertes à une grande profondeur, dans une mine de la Floride et ayant produit des plantes inconnues dans le pays, par M. Hoeninghaus.

Sur les plantes fossiles des houillères de la Bohême, par M. le comte de Sternberg.

Sur une *Voltzia* du Keuper dans le Cobourg, par le docteur Berger; fait qui se répète dans le Wurtemberg, d'après MM. Jagger et de Seyffer.

Sur les plantes fossiles du cabinet ducal de Carlsruhe, par M. Braun. Il y a 36 espèces et 22 genres (*Taxodium europeum*, *Rhamnus*, *Inglans regia*, *Populus*, *Potamogeton*, *Isoetes Oenengensis*, etc.), dont 4 espèces n'existent plus en Europe (*Liquidambar*, *Acer*, *Negundo* et *Platanus*).

Sur la flore souterraine de la Silésie, par M. Goppert.

Sur des graines fossiles de fougère en Silésie, graines encore déterminables, par M. Nees d'Esenbeck.

Sur des grains semblables à des noix, dans le fer argileux de la Silésie-Supérieure, par M. Glocker.

Sur des pétrifications (*Modiola*, *Terebratula*, *Lithodendron Ammonites*, fam. des Calcifères), de Greuth, dans les Alpes bavaoises, par M. Reich.

Sur les Calymènes macroptalme et arachnoïde, et le *Lep-tæna furcata* du calcaire intermédiaire de l'Eifel, par M. Hœninghaus.

Catalogue de 77 espèces de Crinoïdes du calcaire de transition, par M. Goldfuss. (15 nouv. esp.)

Sur les fossiles du muschelkalk, et leur distribution géographique par rapport à la Silésie, comparée à d'autres contrées, par M. Otto.

Sur des coquillages (*Trigonia*) de la craie d'Oppeln en Silésie, par M. Glocker.

Dessins de 105 espèces de Bélemnite du lias, par le Dr. Hartmann.

Sur des fossiles de la partie du jura de Souabe répondant à l'argile de Kimmeridge, par M. Buhler.

Sur un insecte appartenant à la famille des scorpions, et découvert dans les houillères de la Bohême, par M. de Sternberg.

Sur une tête de l'*Ichtyosaurus communis*, ayant 4 pieds de long, et provenant du lias de Goppingen, par le Dr. Hartmann.

Sur des Tortues d'eau douce, des os de cerfs, d'oiseaux, et des produits de l'art trouvés dans une tourbière de Durrheim (Bade), par M. d'Althaus.

Sur une chélonie fossile du calcaire jurassique de Baden, en Suisse, par M. d'Olfers;

Sur des dents de *Paleotherium aurelianense* et d'*Anoplotherium*, dans un lignite tertiaire, à Wakendorf et Thalheim, en Bavière, par M. Kurr.

Modèles en gypse de restes de pachydermes fossiles, par M. Kaup.

Sur des os fossiles du Keuper, par M. Engelhard de Nuremberg.

Sur divers ossemens fossiles, par M. de Meyer, savoir : des os du *Bos priscus* et *trochoceros*; une *Emys europea* dans la tourbe, près de Francfort; une sepia de Solenhofen, etc. Les os

de *Mastodonsaurus* se trouvent depuis le grès bigarré jusque dans le lias.

Dans la section de physique et de chimie. — Sur la formation des aérolithes, par M. Hopf.

Sur l'influence de la lune sur le temps, par M. le docteur Eisenlohr.

Sur l'estimation de la quantité d'acide carbonique dans les eaux acidules, par M. Sigwart.

Sur une carte des eaux minérales du Wurtemberg, par le même.

Sur l'emploi de la température des sources pour connaître la température moyenne d'un lieu, par le Dr. Vollmer.

Sur le magnétisme terrestre; par M. Marx de Brunswick.

Dans la section de géographie et d'astronomie. — Sur les fonds des mers, par M. Zeune; et sur la coïncidence des limites politiques anciennes avec les limites naturelles, ainsi que sur l'origine des noms de lieux, par le même.

Proposition du libraire Cotta, pour fonder un Annuaire semblable à celui du bureau des longitudes à Paris.

M. Rozet termine la séance en continuant la lecture des comptes-rendus des travaux de la Société pendant l'année 1834.

Observations faites en Franche-Comté, sur les cavernes et la théorie de leur formation, par M. Virlet (1).

Peu de pays offrent autant de cavernes que la Franche-Comté; on en connaît un grand nombre, mais il y en a peut-être encore plus qui sont sans communication directe avec la surface. Elles paraissent y sillonner la formation jurassique de toutes parts; aussi ai-je eu occasion d'en visiter beaucoup. Leur étude m'intéressait d'autant plus, que j'étais désireux de m'assurer par moi-même si les faits confirmaient l'hypothèse que j'avais émise dès le commencement de 1832, au sujet de la caverne de Sillaka

(1) Nous reproduisons ici en partie la lettre adressée de Besançon, par M. Virlet, à la réunion extraordinaire de la Société à Strasbourg, dont le Bulletin n'a fait qu'indiquer la substance.

(voy. *Bullet.*, t. 2, p. 330, et la *Géologie de la Grèce*, p. 78), et que j'ai développée ensuite dans différentes notes (*Bullet.*, t. 3, p. 223, et t. 4, p. 317 et 344).

Grottes de Buin. — Les premières que j'ai eu occasion d'observer, sont celles de Buin, près de Baume-les-Dames; elles sont situées dans le flanc des rochers à pic qui dominent la rive droite du Doubs. Ces cavernes, quoique très petites, sont cependant fort intéressantes pour la théorie de leur formation, car l'une, la plus grande, celle de droite, correspond précisément à une fissure du terrain, et l'autre, beaucoup moins profonde, à un point d'inflexion ou de dérangement des couches, ainsi que l'indique fidèlement la figure 13, pl. 1^{re}.

La citadelle de Besançon est située sur une montagne qui présente un phénomène d'inflexion très remarquable. On voit sur les deux flancs, les couches supérieures de l'étage jurassique inférieur qui la constitue (division de M. Thirria), décrire à peu près un demi cercle pour former le mamelon sur lequel la citadelle est assise. En sortant par la porte *Taillée*, percée à travers ces couches, et en suivant la nouvelle route, on peut y étudier toute la série des couches supérieures qui ont été mises à découvert pour les travaux de la route. Il est facile de remarquer combien elles ont été tourmentées, et en même temps observer plusieurs grottes, non moins curieuses que celles de Buin, en ce qu'elles indiquent aussi qu'elles sont directement dues aux dislocations du sol.

Grottes d'Osselles. — J'ai visité les fameuses grottes d'Osselles, situées à quatre lieues au sud-ouest de Besançon, près des bords du Doubs, et en face du village dont elles portent le nom. Malgré les nombreuses stalactites et stalagmites qui recouvrent et décorent les différentes salles, il est facile d'y reconnaître les dislocations qui les ont déterminées. Elles présentent des traces évidentes de l'érosion des eaux auxquelles elles ont servi de canal; en même temps que celles-ci les ont agrandies et y ont déposé le limon ossifère qui en forme le sol. Aujourd'hui, encore, un ruisseau traverse cette vaste caverne et s'en échappe par un canal souterrain, creusé dans une fracture perpendiculaire à sa direction générale, pour aller sourdre à quelque distance de là, sur le bord du Doubs.

Un des faits les plus curieux que m'a présenté cette grande caverne, est une galerie d'environ deux cents mètres de longueur sur six à sept pieds de hauteur, sans concrétions autres, qu'une très

légère croûte calcaire, déposée sur les parois latérales par le courant qui l'a traversée. Cette galerie, dont je joins ici une coupe indiquant fidèlement la disposition du terrain. (*Voyez fig. 14, pl. 1^{re}*), présente une voûte parfaitement droite et cintrée, résultant d'une flexion remarquable des couches de l'étage jurassique inférieur, dans lequel elle se trouve creusée. Les couches inférieures ont été brisées et fendillées, pendant que les couches supérieures ont pu se courber de manière à former une voûte surbaissée. Le courant qui a dénudé et formé la galerie, y a laissé le long des parois, comme je l'ai indiqué, des traces d'érosion assez profondes, indiquant ses différens niveaux.

M. Gévril a exploré pendant deux mois, en 1827, une grande partie de la caverne, aux frais de l'Académie des Sciences; c'est dans la galerie en question qu'il a rencontré le plus grand nombre d'ossemens, et entre autres un squelette entier de l'Ours des Cavernes (*Ursus spelæus*), qui figure au Musée de Besançon.

Cette galerie, si intéressante par elle-même, puisqu'elle donne une preuve incontestable à l'appui de la nouvelle hypothèse, m'a fait voir, en outre, que les stalactites et les stalagmites ne sont dans les cavernes que la conséquence naturelle de leur mode de formation. En effet, pour que ces concrétions aient pu s'y former, il faut de toute nécessité admettre qu'elles communiquaient avec des fentes et des fissures du terrain, lesquelles, en laissant infiltrer les eaux de la surface, ont permis à celles-ci de déposer le calcaire qu'elles tenaient en dissolution. On peut donc dire *à priori*, qu'une caverne remplie de concrétions calcaires correspond à une fracture du terrain; quoique toutes traces de fentes, de fractures, ou de bouleversemens aient pu disparaître, par suite du recouvrement des parois. Les fentes elles-mêmes se sont souvent comblées, et n'offrent plus dans la masse du terrain que des filons d'albâtre calcaire; tandis que les cavernes qui résultent d'accidens particuliers, comme la galerie dont il est question, ou celles qui se sont formées par éboulement, n'en présentent pas toujours; parce qu'elles ne correspondent pas directement aux fractures dont elles sont la conséquence. Les autres salles de la caverne d'Osselles, toutes couvertes de stalactites, résultant au contraire directement de la combinaison de plusieurs fractures du terrain, démontrent par la présence même de ces stalactites, que leur origine est due aux commotions qu'a éprouvées l'écorce du globe. La question de l'origine des cavernes se rattache donc d'une manière indirecte à celle des soulèvemens,

qui m'a permis d'arriver ainsi à une explication plus rationnelle de leur mode de formation. C'est à M. Buckland qu'est due la première découverte d'ossemens fossiles qui a été faite dans les grottes d'Osselles, bien dignes de la curiosité des naturalistes. Les différens annuaires du département du Doubs, publiés par M. Laurent, en donnent des descriptions détaillées; et celui de 1833 en contient le plan, levé par M. Rochon, géomètre du département.

Grotte d'Echenoz. — Cette caverne, désignée aussi dans le pays par le nom de *Trou de la Beaune*, n'est pas moins célèbre par ses ossemens, et n'est pas moins intéressante pour la théorie de la formation des cavernes en général, que les grottes d'Osselles. Elle est située dans le département de la Haute-Saône, près du village dont elle porte le nom, à quatre kilomètres au sud de Vesoul. Comme M. Thirria a donné dans son ouvrage une description assez détaillée de cette caverne, qui a la forme d'un Y, je ferai seulement remarquer qu'elle ne présente de stalactites que dans une partie de son étendue, et qu'elle laisse très distinctement apercevoir une fracture nord-sud, qui règne au toit dans toute sa longueur. Une circonstance rend encore cette caverne intéressante, c'est une espèce d'entonnoir vertical, de quatre mètres de diamètre, appelé le *Grand-Clocher*, qui s'élève probablement jusqu'à la surface du sol, où l'on observe plusieurs dépressions analogues à celles dont j'aurai occasion de citer, plus loin un grand nombre. C'est probablement par ce boyau, à peu près circulaire, que s'engouffraient une partie des eaux, qui donnaient lieu au courant qui traversait autrefois la caverne. J'y ai fait faire quelques fouilles; elles ont mis à découvert une assez grande quantité d'ossemens, parmi lesquels se trouvaient deux mâchoires et beaucoup de dents d'ours. L'entrée de la grotte est située vers la partie supérieure d'un long escarpement qui borne la vallée d'Echenoz à l'ouest, laquelle se trouve fermée à son extrémité sud, et terminée par une autre grotte, d'où sort le ruisseau qui parcourt cette belle et riante vallée, surtout remarquable par les rochers hachés en aiguilles qu'elle présente vers son extrémité sud. Il est très probable que l'origine de la première de ces cavernes est antérieure à l'ouverture de cette vallée, et que c'est depuis que celle-ci s'est formée par suite d'un soulèvement et d'un écartement du terrain, qu'elle a peut être cessé de servir de canal à des eaux souterraines.

Quant à la seconde grotte qui s'est formée par éboulement, les

eaux qui en sortent ont formé à leur sortie et par concrétion un dépôt assez étendu d'un tuf de calcaire grossier qu'on exploite aujourd'hui pour pierres de constructions, et on a établi à l'aide du cours d'eau lui-même, une petite scierie destinée à débiter cette roche de tuf.

Formation de certaines cavernes par éboulemens. Toutes les cavernes de la Franche-Comté ne paraissent pas résulter immédiatement, comme celles précédemment citées, des ruptures du terrain; il y en a, par exemple, qui ne présentent ni stalactites, ni aucune apparence de dérangement des couches dans lesquelles elles se trouvent creusées; quoiqu'elles soient fort vastes et fort élevées. Au premier aspect, ces cavernes sembleraient être un argument contre l'hypothèse de leur formation par soulèvements; cependant en réfléchissant à combien de vides et de porte-à-faux le dérangement des couches a dû donner lieu, il est facile de voir que ceux de ces vides que la résistance a préservés des éboulemens, sont restés autant de cavernes naturelles; tandis que la plupart se sont comblés en totalité ou seulement en partie, par les éboulemens ou l'affaissement d'une partie des terrains supérieurs. Lorsque le comblement n'a pas été complet, il en est résulté encore de certaines cavernes qui sont précisément celles dont il est ici question. Le plus souvent on n'y remarque aucune trace de dérangement dans les couches, que l'on reconnaît cependant s'être détachées successivement par plaques, à la manière des éboulemens qui se produisent dans certaines galeries de mine. Dans ces cavernes, les cailloux qui forment ordinairement le sol sont toujours fragmentaires et de même nature que la roche qui les enserme. On conçoit cependant qu'à ce mode de formation a pu se joindre aussi quelquefois l'action des eaux souterraines, et que des cavernes formées par éboulemens ont pu comme les autres servir de canal à des eaux courantes.

Cirques d'enfoncement ou cavernes à ciel ouvert. Quand les éboulemens ont pu se propager de couches en couches jusqu'à la surface du sol, il en est résulté des dépressions variées, qu'on pourrait souvent appeler par analogie des cavernes à ciel ouvert. J'ai remarqué beaucoup de ces dépressions dans la Franche-Comté, dont le sol brisé et disloqué de la Grèce m'avait déjà offert plusieurs exemples remarquables: un surtout, situé en Morée entre Skardamoula et Kalamata, à la base occidentale de la chaîne du Taygète. Cette dépression présentait un véritable *cirque d'enfoncement*, seulement recouvert en partie par une voûte en forme

de cône tronqué ; conséquence de l'éboulement successif des couches.

Le tremblement de terre qui s'est fait sentir en Irlande l'été dernier paraît avoir produit un phénomène parfaitement analogue. On a remarqué que le quart d'un acre de terre s'était effondré à la suite de cette commotion , et avait formé une cavité d'environ 75 pieds de profondeur. Cet éboulement dénote évidemment l'existence d'un vide intérieur , résultant , sans doute , de quelque porte-à-faux. L'espèce d'amphithéâtre en fer à cheval d'où sort le ruisseau qui fait mouvoir l'usine de Pont-des-Moulins, près Baume-les-Dames, paraît résulter d'éboulemens semblables, très communs en Franche-Comté, où les cavités souterraines sont si nombreuses. Les couches qui forment les escarpemens de cet enfoncement semi-circulaire ne paraissent avoir subi aucun dérangement notable, et sont presque horizontales.

Grotte de la Beaume, près de Rougemontot. — Cette grotte, située à quelque distance du village de Rougemontot, près de la route qui conduit à l'ancienne abbaye de la Grâce-Dieu, est un exemple de ces cavernes formées par éboulemens. Comme la petite grotte d'Echenoz, elle se compose d'une seule salle, du fond de laquelle surgit par un couloir étroit, un ruisseau qui tombe en cascade sur une nappe de stalagmite ; d'autres ouvertures placées à une certaine hauteur semblent communiquer, ainsi que le couloir, avec d'immenses réservoirs, d'où s'élancent, pendant la saison des pluies, des quantités d'eau considérables. La caverne alors, n'est plus qu'une bouche vomissant des flots d'une eau bouillonnante qui se précipite avec fracas dans la vallée qu'elle inonde. Tout le terrain dans les environs sonne le creux et résonne sous les pieds ; il fait parfois entendre un bruit sourd, qui annonce de grandes cavités souterraines. Dans les temps de sécheresse, l'eau ne sort plus de ces grands réservoirs, que par des fentes qui existent en dehors de la caverne, mais qui communiquent évidemment avec elle.

Glacière naturelle de la Grâce-Dieu. — La caverne de Chaux, plus communément connue sous le nom de *Glacière de la Grâce-Dieu*, est encore une grotte assez remarquable, qui a été formée par éboulemens. Elle forme en effet une véritable glacière naturelle, où j'ai encore trouvé de la neige au mois d'août. C'est une grande cave, dont la voûte a environ 80 pieds d'élévation, et où l'on descend par une rampe très inclinée. Pendant l'hiver, les neiges viennent s'accumuler dans le fond, et comme l'air y circule difficilement, elles peuvent s'y conserver pendant une grande partie et

même quelquefois pendant toute l'année. On trouve une description, avec des coupes de cette grotte, dans l'Annuaire du Doubs, par M. Laurens.

Gouffre de la Grâce-Dieu. — Ce gouffre, ou plutôt cette grotte, située au fond d'une vallée étroite et sauvage, bordée d'escarpemens à pic, derrière l'ancienne abbaye, aujourd'hui convertie en forge, consiste en une cavité assez profonde présentant une voûte à peu près sphérique, où il est facile de reconnaître les éboulemens qui l'ont formée. A l'époque des grandes pluies, cette grotte donne naissance à un torrent qui s'en échappe avec violence; l'eau y arrive par la partie inférieure, en sorte que ce n'est à proprement parler qu'un *puits ou dégorgeoir*, semblable aux puits dont il va être parlé plus loin, communiquant avec de vastes réservoirs intérieurs, qui reçoivent les infiltrations de la surface.

Entonnoirs à la surface du sol et puits naturels. — Il n'est pas rare, dans cette contrée montagneuse, de voir après les grandes pluies, surgir de beaucoup de points de la surface du sol, des jets d'eau abondans, qui sortent évidemment par des issues communiquant avec les réservoirs souterrains, dont le terrain paraît entièrement sillonné. Ce phénomène s'explique facilement, lorsqu'on parcourt les divers plateaux qui dominent le pays. On y voit la terre parsemée d'entonnoirs plus ou moins grands et plus ou moins profonds, ayant une forme de cratère, qui reçoivent les eaux pluviales qui s'y infiltrent aussitôt pour aller se rendre dans les réservoirs intérieurs, avec lesquels ils correspondent très probablement à l'aide de canaux verticaux semblables à celui qui existe dans la caverne d'Echenoz. Lorsque ces eaux y affluent en trop grande abondance, elles sont obligées de déborder par toutes les issues; et c'est alors que les jets d'eau se produisent. Par exemple sur les hauts plateaux qui existent entre Etalans et la Grâce-Dieu, se trouvent une multitude de ses entonnoirs qui passent avec raison dans l'opinion des gens du pays, pour fournir l'eau au gouffre de la Grâce-Dieu. On observe également de ces dépressions du sol ou entonnoirs dans la plaine élevée qui domine à l'ouest de la ville d'Ornans, les *grandes combes de Punay*; ils communiquent très probablement aussi avec le *puits de la Brême*; enfin j'en ai encore remarqué dans le département de la Haute-Saône, sur les hauteurs de Vellefaux, Filain, Authoison, etc., au sud de Vesoul, qui fournissent sans doute de l'eau, aux réservoirs qui communiquent avec le *Frais-Puits*. Il est à remarquer que cette disposition singulière du terrain, indique presque toujours dans cette contrée,

l'étage inférieur jurassique, qui y est en général recouvert par un terrain sec, aride et très peu productif, circonstance qui tient nécessairement à la disposition même du terrain, qui absorbe la plus grande partie des eaux de la surface, et n'en conserve plus assez pour entretenir l'humidité dans les terres végétales.

Puits de la Brême. — Le puits ou gouffre de la Brême est situé à la base de la grande côte d'Ornans, désignée sous le nom de *grandes combes de Punay*. C'est un entonnoir d'environ quarante mètres de profondeur sur vingt-cinq à trente de diamètre, creusé au milieu des calcaires de l'étage jurassique inférieur, ne présentant en cet endroit aucune apparence de fracture; cependant on ne peut admettre que cette cavité se soit formée par éboulement, puisque l'ouverture au fond du puits est très étroite. Dans la saison des pluies, ce gouffre rejette pendant quatre, cinq et même quelquefois huit jours de suite, une quantité d'eau très considérable, qui égale souvent le volume d'eau fourni par la rivière de la Loue, l'un des plus beaux cours d'eau du pays, où celle qui sort de la Brême va se jeter. Ce trou m'a présenté tout-à-fait l'idée d'une bonde que la pression intérieure aurait projetée en dehors, et il me paraît probable que c'est ainsi qu'il s'est formé. Il y aura d'abord eu éboulement intérieur d'une partie du terrain, puis la pression d'une colonne d'eau, arrivant de points fort élevés, aura fait sauter le reste des couches dans l'endroit où elles offraient le moins de résistance et d'épaisseur. Ce phénomène, qui s'est sans doute répété dans beaucoup d'endroits, se concevra facilement si l'on réfléchit à la puissance ascensionnelle que possèdent certaines sources jaillissantes; et pour ne citer qu'un exemple récent, je rappellerai que la force ascensionnelle de l'un des puits forés de la ville de Tours fut assez forte pour rejeter au dehors, non seulement des quartiers de roche, mais encore un cylindre de fer blanc contenant vingt-deux boulets de huit livres chacun: or, le puits de la Brême est dominé par un plateau qui s'élève à mille ou douze cents mètres au moins au-dessus de son niveau supérieur; et si, comme cela est fort probable, les entonnoirs qui se trouvent sur ce plateau servent à l'alimenter, on peut se figurer quelle a dû être la pression d'une colonne de trois à quatre mille pieds de hauteur. Elle a été plus que suffisante pour vaincre la résistance que ne lui opposaient plus qu'un certain nombre de couches dont le moindre choc a pu aussi déterminer la fracture.

Frais-Puits. — Ce puits est encore un dégorgeoir naturel ana-

Soc. Géol. Tome VI.

logue, dont on pourrait citer plusieurs autres exemples dans le pays; il communique avec d'immenses cavernes, servant de réservoir aux eaux qui s'infiltrant à travers les crevasses du sol; il a de 20 à 25 mètres de diamètre sur seulement 12 à 13 de profondeur, et est situé à quatre kilomètres au sud-est de Vesoul, à la naissance d'une vallée étroite, sinueuse et très encaissée, arrosée par une source abondante. Ce puits nous paraît alimenté, comme celui de la Brême, par des fractures et des entonnoirs dont nous avons signalé plusieurs sur les hauts plateaux situés au sud de Vesoul. M. Thirria, qui donne, dans sa *Statistique minéralogique et géologique du département de la Haute-Saône*, la description de ce puits, en même temps qu'il combat l'opinion vulgairement admise dans le pays, qu'il serait alimenté par la rivière de l'Ognon, s'exprime ainsi au sujet de ces débordemens. « En été et en automne » après deux ou trois jours de pluies abondantes, le trou du Frais- » Puits vomit tout-à-coup une eau bouillonnante, qui se répand » avec impétuosité dans le vallon et l'inonde complètement en » quelques heures, ainsi que la prairie de Vesoul, sur une étendue » de dix kilomètres. Le torrent est alors si violent qu'il entraîne » tout ce qui se trouve sur son passage, et qu'après avoir fait dé- » border la rivière de Vesoul et envahi la partie basse de la ville, » il se jette dans la Saône, qu'il fait sortir de ses bords. » Le phénomène qui produit le débordement de tous ces puits nous semble parfaitement identique avec celui qui produit l'intermittence de certaines fontaines, à l'exception qu'ici il ne se produit qu'après des pluies abondantes, à cause de l'immensité des réservoirs intérieurs.

De l'âge des cavernes.—J'ai dit, plus haut, que l'origine des cavernes se rattachait à la question des soulèvements; et, en effet, quand on voudra rechercher l'époque de leur formation, il faudra bien qu'on tienne compte des différentes dislocations du sol et des circonstances locales qui les accompagnent. L'âge d'une dislocation, qui aurait pu être la cause première de la formation de certaines cavernes, peut cependant bien être très différent de celui où elles se sont formées, c'est-à-dire de celui où elles ont acquis les formes qu'on y observe généralement; de même que le dépôt limoneux ossifère et les galets qu'on y rencontre peuvent avoir une origine bien plus récente que les cavernes qui les contiennent. Par exemple, j'ai cité (*Bulletin*, t. III, p. 223) les Katavothrons et les Képhalovrysis de la Grèce, comme étant les issues de véritables cavernes, où le dépôt limoneux ossifère se forme encore tous

les jours ; mais j'ai dit aussi, dans la même note, que je croyais ces cavernes plus anciennes que les terrains tertiaires et que leur origine se liait probablement à celle des grandes plaines fermées de cette contrée, laquelle est due au croisement des systèmes de dislocation Olympique et Pindique, par le système Achaïque, tous trois antérieurs aux dépôts tertiaires de la Morée.

M. Thirria rapportant au *Green-Sand* le minerai de fer oxidé rouge qu'on rencontre dans quelques cavités ou boyaux du terrain jurassique de la Franche-Comté, suppose que la formation de ces boyaux et des cavernes du pays aurait bien pu avoir lieu à l'époque de la formation de ce terrain (voyez p. 220 de l'ouvrage déjà cité), conséquence que je ne puis admettre, pour deux raisons : la première, parce que je ne rapporte pas comme lui le minerai de fer qu'on rencontre dans ces boyaux, au Grès-Vert, mais à une époque plus récente ; et la seconde, parce qu'en reconnaissant qu'il peut y avoir et qu'il y a même des cavernes d'une origine plus ancienne que le terrain jurassique, je ne puis admettre que celles que renferme ce terrain puissent lui être contemporaines, puisque leur existence suppose pour moi, avant tout, la dislocation de ce terrain.

Conclusions. — D'après tout ce que j'ai dit jusqu'ici, sur l'origine, la formation et l'âge des cavernes en général, je pense que leur théorie peut se réduire à un certain nombre de lois, qui sont les suivantes :

1° Les causes premières de l'existence des cavernes, sont les dislocations et les commotions successives de l'écorce du globe.

2° Il a dû se former des cavernes à différentes époques, comme il y a eu des soulèvements à toutes les époques géologiques.

3° Il y a des cavernes qui résultent immédiatement des fractures du sol ; j'en ai cité un bel exemple dans la grotte de Jupiter à Naxos. (Voy. la planche XXXIX de l'*Atlas de l'expédition scientifique de Morée.*)

4° Il y a des cavernes dont l'élargissement résulte de la combinaison des fractures du sol, avec des émanations gazeuses ou le passage d'eaux thermales et minérales, comme celle de Sillaka dans l'île de Thermia (1), creusée au milieu des roches schisteuses

(1) J'ai dit, en décrivant cette curieuse caverne, que son existence se trouvait liée à la présence de nombreux filons de fer oxidé qui existent dans les schistes argileux et micacés qu'elle traverse. C'est cette caverne qui m'a suggéré la théorie précédente déjà adoptée par plusieurs géolo-

anciennes; et celles qui résulteraient, si les eaux thermales de cette île, qui traversent la même formation, venaient à tarir, et les éruptions gazeuses de l'Isthme de Corinthe à cesser. (Bulletin t. 2, p. 330.)

5° L'élargissement de beaucoup de cavernes calcaires est seulement dû à l'érosion des eaux ordinaires qui y ont ensuite formé les dépôts arénacés qu'on y rencontre ordinairement.

6° Il y a des cavernes qui se sont formées sans le secours d'aucuns de ces agens modificateurs, par suite des éboulemens que les vides ont déterminé dans le sol. Quand ces éboulemens se sont propagés jusqu'à la surface, ils y ont donné lieu à des espèces de *cirques d'enfoncement*.

7° Il y a des cavernes qui se sont formées par simples érosions, comme celles qui se sont creusées le long des rivages de la mer, par l'action répétée des vagues ainsi qu'il en existe plusieurs étages en Morée, qui indiquent autant de rivages anciens. Celles de la vallée de la Cère, signalées et figurées au Bulletin (t. IV, p. 344), paraissent également dues à une cause analogue.

8° Enfin la présence des stalactites et des stalagmites dans les cavernes un peu étendues est un indice certain que leur mode de formation se rapporte aux commotions du sol.

Telles sont les causes qui me paraissent généralement avoir présidé à la formation des cavernes: sans doute il pourra se présenter encore quelques exceptions à ces règles simples et naturelles, mais ce ne sera que des faits isolés, qui, dans tous les cas, ne pourront jamais infirmer les faits généraux.

Séance du 16 mars 1835.

PRÉSIDENCE DE M. AMI BOUÉ.

M. Boblaye, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

M. le président proclame membre de la Société M. CHARLE, architecte, présenté par MM. Coupery et de Verneuil.

gues, et entre autres, MM. Tournal, Schmerling, Boblaye, Rozet, etc. On peut voir, dans la planche VII des coupes de l'Atlas de Morée, une coupe de cette intéressante caverne, la première qui ait été constatée dans un semblable terrain.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

1° De la part de M. Boué, *Observations et Recherches sur la nature de quelques montagnes du canton de Berne*, par M. le comte Razoumowsky. In-4°, 24 pag., Bâle, 1788.

2° De la part de M. Longchamps, son ouvrage intitulé : *Trois Mémoires sur les eaux minérales*. In-8°, 24 pag. Paris, 1835.

3° De la part de M. Agassiz, son ouvrage intitulé : *Revue critique des poissons fossiles figurés dans l'ittiolitologia Veronese*. In-8°, 44 pag., Neuchâtel, 1835.

4° De la part du comité Wurtembergeois des naturalistes d'Allemagne, *Description des sources minérales et des bains de Canstatt (Ganstatt's mineralquellen und Bader)*, par M. Critschler. In-8°, 170 pag., 6 planch., 1 plan, Stuttgart, 1834.

5° Le n° 50 du *Mémorial encyclopédique*.

6° Les n° 95 et 96 de l'*Institut*.

7° Le n° 145, t. XLIX, du journal des Sciences, Lettres et Arts de la Sicile (*Giornale di scienze, lettere, etc.*).

8° Le n° 2, vol. XXVII, du journal Américain des Sciences et des Arts (*The American journal of science and arts*), publié par M. Silliman.

9° Nouveau journal de Minéralogie, de Géognosie, de Géologie (*Neues Jahrbuch für Mineralogie, etc.*), publié par MM. Léonhard et Bronn. Le sixième n° de 1834 et le premier n° de 1835.

10° Le premier trimestre 1835 de la *Revue encyclopédique*.

11° Les n° 383 et 384 de l'*Athenæum*.

12° Enfin, la Société reçoit de la part de M. Rivière une suite de roches du département de la Vendée.

CORRESPONDANCE.

M. le comte de Razoumowski adresse à la Société la notice suivante sur les agates mousseuses.

Les Agates mousseuses sont encore un problème à résoudre ;

beaucoup de savans ne veulent pas admettre de véritables mousses ou plantes dans le sein de ces pierres si dures ; et dans le nombre de ceux qui émettent cette opinion , on compte un savant très distingué , M. Adolphe Brongniart , qui , comme on peut le voir dans son excellent ouvrage sur les végétaux fossiles , non seulement ne croit point aux mousses ou conferves dans les Agates , mais prétend même que ce ne sont que des espèces de jeu de la nature de simples arborisations , produites par des infiltrations de certaines matières colorantes , comme les arborisations qu'offrent plus fréquemment certaines roches schisteuses , presque toujours dues à l'oxide de manganèse ; d'autres , parmi lesquels on peut citer Blumenbach et Schlotheim comme autorités respectables , y reconnaissent au contraire de semblables plantes , et en donnent des dessins dans leurs ouvrages.

Il faut avouer que M. Brongniart paraît avoir ajouté la démonstration à l'appui de son opinion ; aussi n'est-ce qu'avec une certaine défiance de moi-même que j'ose en énoncer une autre , quoique fondée sur des faits , et s'il est vrai , ce qu'il est impossible de contester , qu'en effet l'Agate , dans l'état de mollesse ou de liquidité , a pu se saisir de quelque matière colorante , qui selon la quantité de cette matière aura répandu sa teinte , tantôt dans toute sa masse , comme par exemple dans les belles Calcédoines bleues de Transylvanie , tantôt sous forme de zones , de rubans , et tantôt enfin par le moyen de minces coulées , débordant en divers sens , sous ses formes irrégulières et trompeuses , comme ces accidens imitent à un certain point dans la pierre des figures de plantes , dont M. Brongniart donne des dessins (*Végétaux fossiles*, pl. 1^{ère}, fig. 6, 7 et 8) , il n'en est pas moins vrai aussi , que des Calcédoines ont pu loger dans leur intérieur des corps étrangers à leur nature , et qu'on y voit assez souvent , comme tout le monde le sait , des schorls , de l'asbeste , de l'amiante , etc. ; et dès lors on ne voit pas pourquoi , si lors de leur formation elles eussent rencontré des plantes , elles n'auraient pas pu les envelopper également , comme ces corps dont je viens de faire mention ? Or , c'est non seulement ce qui pouvait arriver , mais ce que je crois prouver qui est arrivé en effet.

Parmi plusieurs Agates , soi-disant mousseuses que je possède dans ma collection , qui présentent des accidens curieux , il en est une très remarquable , et qui me semble mériter ce nom à bien juste titre : c'est une Calcédoine de forme sphérique allongée , terminée par une pointe mousse à l'un de ses bouts , dont le plus grand diamètre est presque de 5 pouces , et le plus petit ,

dans sa plus grande épaisseur, d'un peu plus de $3 \frac{1}{2}$ du pied de France. Cette pierre renferme et fait voir une quantité de débris de plantes répandues sans ordre, pêle-mêle, se croisant de diverses manières, de diverses grandeurs, et présentant de petites portions de branches vertes, qui semblent encore avoir conservé la couleur du végétal vivant, qui sans doute était très fragile et a été ainsi brisé, mutilé par la substance calcédonienne au moment où elle l'a enveloppée; mais parmi ces débris, il se trouve cependant heureusement encore des parties de la plante, ou même la plante entière, ou presque entière d'une telle conservation, qu'elle permet à l'observateur d'en reconnaître toutes les parties et leur disposition; on peut même déterminer la longueur de cette plante, que j'ai mesurée aussi bien qu'il a été possible, et trouvé de presque $1 \frac{1}{2}$ pouce depuis sa racine, que l'on peut aussi reconnaître très distinctement. Elle offre une tige qui, à une certaine distance de la racine, se subdivise et présente de chaque côté de cette tige principale deux autres tiges beaucoup plus minces, qui elles-mêmes se subdivisent en plusieurs petites branches aussi minces qu'elles, disposées alternativement de chaque côté. Tous ces détails s'observent déjà fort bien à l'œil nu, et beaucoup mieux encore avec le secours d'une excellente loupe que je possède, au moyen de laquelle j'ai cru reconnaître des traces de ces articulations qui caractérisent les conferves, et d'espèces de vides qui couvrent toute la surface de la petite plante. Non seulement la constance et la régularité des formes de ces petits corps ne peuvent, ce me semble, laisser aucun doute sur leur nature; mais c'est encore ce qu'une petite expérience que le hasard m'a donné l'occasion de faire est venu confirmer.

Il y a dans la Calcédoine que je viens de décrire des endroits où le lapidaire en la polissant (car elle est polie presque en entier) a mis à découvert quelques uns des débris dont j'ai parlé, soit dans leur longueur, soit à leurs extrémités, devenus bruns sans doute par le contact de l'air (tandis que dans l'intérieur de la pierre la plante est toujours verte comme il a été dit), ce qui, dans le dernier cas, ayant opéré leur décomposition totale, a laissé leur empreinte sous la forme de petits et très minces tubes creux, venant dans nombre d'endroits de la pierre faire voir leurs orifices sous formes de très petits trous, semblables à des piqûres d'une très fine aiguille ou épingle; dans un de ces endroits mis ainsi à découvert où la plante se trouvait presque détruite par l'instrument du lapidaire, grâce à cet incident j'ai pu détacher avec la pointe d'un couteau une poussière très ténue,

dont le peu que j'en ai pu obtenir ayant été soumis à la flamme d'une bougie, n'a à la vérité donné ni flamme, ni exhalé une odeur bien marquée; mais, examiné à la loupe, semblait avoir éprouvé la même altération que toutes les substances végétales exposées à l'action du feu; les fines particules dont elle se composait, sont devenues noires, luisantes, et tout-à-fait semblables au charbon ligneux.

A quel ordre de Cryptogames faut-il rapporter cette plante? A juger par les traces d'articulations qu'elle présente, et qui pourraient cependant bien aussi n'être qu'une fausse apparence produite par un dérangement des parties saisies subitement par la matière siliceuse, ce serait à celui des conferves; d'un autre côté son port, sa forme, la rapprocherait davantage de certains fucoides, et je dirai même qu'elle a beaucoup de ressemblance avec le *fucoides intricatus* de Brongniart (*Végét. foss.*, I^{re} liv., pag. 59, pl. V, fig. 4, 7 et 8), qui pourrait bien aussi être la même plante que la *Musteria flagellaris* du comte de Sternberg (*Flor. der vorrv.*, 5^e et 6^e Cahiers, tom. VII, fig. 3), qui se trouve aussi fréquemment dans les schistes marneux des environs de Vienne en Autriche, et dont je possède des échantillons dans ma collection.

A l'appui des faits que je viens de faire connaître dans cette notice, je joins ici le dessin de mon Agate mousseuse avec la plante et les débris de plante qu'elle renferme: (*Voy. fig. 10, pl. 1^{re}.*)

De *a* en *b*, on la voit dans toute sa longueur avec tous ses détails, tels que je les ai décrits.

En *a*, on distingue fort bien sa racine.

En *c c c*, on en voit les nombreux débris ou fragmens répandus en grande quantité dans la pierre.

En *d d d*, on aperçoit à la surface polie de la pierre les petits orifices des petits tubes creux qu'y ont laissé ces fragmens en se décomposant.

J'observerai que les dimensions du dessin sont une fois plus fortes que celles de mon Agate mousseuse, et des parties végétales qu'elle renferme.

M. Bertrand Geslin annonce l'envoi d'une collection de roches et de fossiles de la part de M. Drouet, de Châlons-sur-Marne.

M. Kleinschrod, chargé du travail du canal du Mein au Rhin, annonce que ce canal doit traverser les formations

jurassiques à une assez grande profondeur. Il recueillera tous les faits qui peuvent intéresser la géologie.

M. Kleinschrod propose d'adresser à la Société un exemplaire du relief de la Bavière, en échange de sa cotisation. Cette proposition est renvoyée au conseil.

M. Deshayes présente à la Société quelques observations sur un genre nouveau de coquilles fossiles. M. Boué lui ayant témoigné le désir de savoir à quel genre appartenait une coquille bivalve remplie d'une pâte calcaire très dure, M. Deshayes imagina de faire, avec deux individus de même espèce, deux sections, l'une longitudinale et l'autre perpendiculaire, toutes deux présentant la charnière dans deux places différentes. Après avoir poli les surfaces, M. Deshayes est parvenu à déterminer exactement le mode d'engrainage de la charnière, ce qui lui a permis d'affirmer que la coquille de M. Boué avait les caractères assez différens de tout ce qui est connu pour mériter de former un nouveau genre. M. Deshayes, en terminant, appelle l'attention des géologues sur ce nouveau moyen de connaître les genres des coquilles bivalves répandues quelquefois avec abondance dans certaines couches très dures. Cette circonstance de l'enfouissement et de la conservation de ces coquilles, ayant été jusqu'à présent un obstacle à la connaissance de leurs genres, ne le sera plus désormais, si l'on veut faire usage du procédé qui vient d'être indiqué.

M. Boué communique l'extrait suivant d'une lettre de M. Steininger :

« Je regrette de n'avoir en ce moment à offrir à la Société que les figures ci-jointes de deux nouvelles pétrifications. (Voy. pl. I^{ère}, fig. 11 et 12.) L'une est une nouvelle espèce d'Encrine trouvée à Gerolstein dans l'Eifel. Je pense qu'elle est du genre que j'ai nommé *Halocrinites*, et je propose de la nommer *Halocrinites elongatus*. L'autre est une hélice du calcaire de Wiesbaden, que l'on pourrait nommer *Halocrinites mattiaca*; elle diffère de l'hélice vermiculée de Draparnaud, tant par la forme du péristome que par une fente ombilicale assez grande. La plupart des hélices que l'on trouve dans le calcaire de Mayence et de Wiesbaden sont

des hélices de jardin (*Helix hortensis*), qui ont quelquefois leurs bandes de couleur naturelle très bien conservées; les hélices némorales (*Helix nemoralis*) sont plus rares, et je n'ai trouvé d'autre espèce assez bien conservée pour être déterminée que celle dont je joins ici le dessin. Peut-être serait-elle l'espèce nommée *Helix moguntina* par quelques auteurs, hélice dont je n'ai pas encore vu de dessins, ni de descriptions. Je le soupçonne, parce que l'espèce dont je vous envoie le dessin est très rare. »

M. Morin rappelle à la Société, dans une communication verbale, qu'il a exposé, dans sa *Correspondance météorologique*, le phénomène de la formation des montagnes par la seule action des eaux actuelles. Il en cite un exemple dans l'accumulation de galets en bancs très inclinés, fait qui lui paraît suffisant pour expliquer le phénomène des couches inclinées.

M. de Roissy fait observer à M. Morin que les amas de galets accumulés sur les côtes ne peuvent expliquer les couches redressées de la Valorsine, tout en admettant avec lui que certaines couches peuvent avoir été déposées sur des plans inclinés.

Il est donné lecture de la notice suivante de M. Schmerling.

Il est dans la nature des choses que les nouvelles découvertes en géologie éprouvent souvent de l'opposition de la part de ceux qui, contents de se renfermer jusqu'à un certain point dans les progrès de l'observation connue, ne songent pas aux faits à venir, aux faits à arracher des entrailles de la terre, où depuis des siècles ils se dérobent à notre investigation.

Nous voyons, par exemple, des hommes de cabinet façonner à leur manière des faits semblables dans leur système tout achevé d'avance, et souvent même ils rejettent sans examen les productions les plus laborieuses d'hommes qui se sont attachés aux faits, qui ont interrogé scrupuleusement la nature, qui, par conséquent ne se contentent pas d'argumens systématiques. Amis de la vérité, ceux-ci veulent rendre compte de ce qu'ils ont observé, et par cela seul ils croient avoir contribué aux progrès des connaissances humaines, tandis que les hommes à systèmes, au contraire, loin d'avancer la marche des sciences, l'entravent, ou même les font reculer.

C'est ainsi que l'esprit de système avait , pour un instant , pesé sur la science de tout son pouvoir usurpateur ; mais bientôt l'observation , en défendant avec persévérance la cause légitime , la cause de la vérité , d'opprimée qu'elle était sous le règne des chimères et des hypothèses , l'a rendue victorieuse et triomphante.

Le défaut de solidité des raisonnemens basés sur les idées formées *à priori* , ne peut plus , dans l'état actuel des sciences , arrêter la marche régulière des faits jugés *à posteriori* , faits qui seuls peuvent conduire au but que l'étude des phénomènes de la nature doit atteindre.

Or, en parcourant le champ des hypothèses dont quelques unes sont encore accréditées , il importe d'examiner avec soin les nouvelles données , afin de combattre les assertions qui n'ont pris naissance qu'en l'absence des faits nombreux qui seuls peuvent convaincre.

Lorsque , dans le premier volume de mes *Recherches sur les Ossemens Fossiles* de notre province (1), je suis entré dans des détails sur les ossemens fossiles humains , je ne me doutais guère que d'autres données , non moins importantes , se présenteraient bientôt à mes recherches. En effet , j'ai rencontré depuis , dans plus d'un souterrain , dans le calcaire anthraxifère , des pièces façonnées par la main de l'homme. Je m'empresse de faire connaître ces nouvelles découvertes en détail , afin qu'elles éclaircissent , par leur authenticité et par leur nombre , l'époque ténébreuse de la paléontologie.

1° Un fragment venant d'un os long d'une forme triangulaire et taillé grossièrement. Ses faces sont très polies ; à la base se trouve une ouverture percée obliquement et dont les bords sont inégaux et très arrondis : elle n'a point servi au passage d'une artère ou d'un nerf , c'est évidemment un trou foré par la main de l'homme.

C'est dans la grotte de Chokier , à gauche , presque contre les parois , que j'ai rencontré cette pièce intéressante parmi des dents de rhinocéros.

Tout en reconnaissant à l'évidence que cet os a été façonné , il est cependant difficile de dire à quel usage il a servi : quelques peuples sauvages , encore aujourd'hui , se parent de fragmens d'os taillés ; ne serait-ce peut-être pas un ornement de ce genre ?

2° Un os trouvé dans la fameuse caverne d'Engis , qui m'a

fourni le crâne et d'autres débris du squelette de l'homme.

Cet os a été taillé en pointe; on y voit parfaitement les traces de coupure; d'ailleurs aucun animal ne compte dans son squelette d'os semblable. Nous sommes donc portés à croire que cet os a servi à l'industrie de la race antédiluvienne, et il paraît assez probable que c'était un instrument à perforer; l'ensemble, en effet, représente la forme d'une aiguille. La base de cet os est entourée d'un peu de stalagmite, et est attachée à une petite pierre; et tout porte à croire que c'est un os de poisson.

Dans la caverne du Fond-de-Forêt, c'est-à-dire celle que j'ai exploitée la première, et dont j'ai donné la description (1), j'ai rencontré quelques portions de cornes taillées. Ces morceaux ont peu de dimension, et quoiqu'il soit indubitable qu'ils ont été taillés assez régulièrement, néanmoins il est impossible de déterminer à quelle espèce d'animal ils ont appartenu. Des portions de bois de cerf et d'autres os taillés ont aussi été trouvés par MM. Tournai et Marcel de Serres (2).

Une chose bien singulière parmi tant de singularités dans les produits des fossiles des cavernes ossifères, c'est la présence de fragmens de silex, dont la forme régulière a frappé au premier abord mon attention. Dans toutes les cavernes de notre province où j'ai trouvé des ossemens fossiles en abondance, j'ai aussi rencontré une quantité plus ou moins considérable de ces silex.

Ces silex sont d'une longueur et d'une largeur variables; ils ont une face plane et une autre triangulaire, les faces étant à peu près de même dimension; les bords externes sont très tranchans, mais les extrémités sont obtuses. Ce qui prouve que ces silex ont été long-temps exposés aux influences atmosphériques, avant d'avoir été enfouis dans les cavernes, c'est qu'ils sont tout couverts d'une croûte blanchâtre, qui, dans quelques uns que j'ai brisés, ne dépasse pas l'épaisseur d'une ligne, tandis que le centre est d'un gris bleuâtre. La forme de ces silex est tellement régulière qu'il est impossible de les confondre avec ceux que l'on rencontre dans la craie et dans le terrain tertiaire. Toute réflexion faite, il faut admettre que ces silex ont été taillés par la main de l'homme, et qu'ils ont pu servir pour faire des flèches ou des couteaux (3).

(1) *Bulletin de la Société géologique de France*, tome I^{er}, p. 195-200.

(2) 1 volume, page 45.

(3) *Jahrbücher der wissenschaftliche kritik*. Juin 1834, page 649.

Les exemplaires dus à l'industrie humaine, dont je viens de donner les dessins et la description, n'auraient pas exigé une notice particulière si le gîte de ces os et de ces silex avait laissé matière à quelque doute, c'est-à-dire si un accident quelconque avait pu amener ces pièces dans les cavernes après leur remplissage.

Comme j'ose garantir qu'aucune de ces pièces n'a été introduite après coup, j'attache un grand prix à leur présence dans les cavernes; car si même nous n'avions pas trouvé des ossements humains, dans des conditions tout-à-fait favorables pour les considérer comme appartenant à l'époque autédiluvienne, ces preuves nous auraient été fournies par les os taillés et les silex façonnés. Si enfin, comme en Allemagne et en France, plusieurs de ces cavernes eussent été connues depuis long-temps, et eussent servi, à l'époque du moyen âge, soit de refuge ou de sépulture, certes nous aurions eu tort d'attacher trop d'importance aux débris que nous avons trouvés; mais nous répétons que tout ce que nous venons de dire sur ces restes dus à la main de l'homme, et tout ce que nous avons dit sur les ossements humains, est exact et sans réplique. Le temps seul, au reste, décidera jusqu'à quel point nous avons eu raison de nous exprimer d'une manière aussi catégorique.

M. Constant Prévot termine la séance par une analyse du journal des observations qu'il a faites relativement à l'apparition de l'île Julia, journal destiné à être inséré dans le tome II des Mémoires de la Société.

Séance du 23 mars 1835.

PRÉSIDENCE DE M. AMI BOUÉ.

M. Boblaye, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

1° De la part de M. Pitois-Levrault, le *Traité de géognosie, ou exposé des connaissances actuelles sur la consti-*

tution physique et minérale du globe terrestre, contenant le développement de toutes les applications de ces connaissances et mis en rapport avec l'introduction publiée, en 1828, par M. d'Aubuisson de Voisins; par Amédée Burat. Les tomes 2 et 3; in-8°, 650 p., 14 pl.; et 670 p., 17 pl. Paris, 1834-1835.

2° De la part de M. Fournet, son ouvrage intitulé : *Étude sur les dépôts métallifères*; in-8°, 248 p., 3 pl. Paris, 1834.

3° De la part de M. Vander Maelen, le *Dictionnaire géographique du Limbourg*, publié par l'établissement géographique de Bruxelles; grand in-8°, Bruxelles, 1835.

4° De la part de l'Académie de Bruxelles :

A. *Mémoire sur la constitution géologique de la province de Liège*; par H.-A. Dumont. In-4°, 374 p., 3 pl. Bruxelles 1832.

B. *Essai sur la constitution géognostique de la province de Liège*; par C.-J. Davreux. In-4°, 298 p., 9 pl. Bruxelles 1833.

C. Le tome VIII des *Nouveaux mémoires de l'Académie royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles*; in-4° avec une pl. Bruxelles 1834.

D. *Annuaire de l'Académie royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles*; in-12, 128 p. Bruxelles 1835.

E. *Bulletin de l'Académie royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles*; les nos 23 à 27.

5° De la part de M. Samuel Hibbert, son mémoire sur le calcaire d'eau douce de Burdiehouse, dans le faubourg d'Édimbourg, avec des notes supplémentaires sur un autre calcaire d'eau douce (*Memoir on the fresh-water limestone of Burdiehouse etc.*) in-4°, 132 p., 10 pl. Édimbourg 1835. (Extrait du vol. XIII des *Transactions de la Société royale d'Édimbourg*).

6° De la part de M. Boué: instructions pour recueillir les échantillons de géologie (*Instructions for collecting geological specimens*) par W. Fitton; in-8°, 8 p. Londres.

7° De la part de M. Steininger, son ouvrage intitulé : *Plan et description des ruines d'un théâtre romain près la*

vieille porte de Trèves (*Die Ruinen am Althore zu Trier*) in-8°, 54 p., une pl. Trèves 1835.

8° Enfin, la Société reçoit de la part de M. Drouet, de Châlons-sur-Marne, une suite de roches et de fossiles du département de la Marne.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS.

Le secrétaire donne lecture des communications suivantes :

Note sur un carpolithe trouvé dans les terrains secondaires du département du Calvados, par M. Bunel, président de la Société Linnéenne de Normandie.

Ce fossile (*Voy. pl. I, fig. 15*) a été trouvé à Tournay, commune située à quatre lieues à l'ouest de Caen, près les carrières de pierres à chaux, ouvertes dans l'oolite inférieure et le lias, et provient très probablement de l'un des bancs voisins de la jonction de ces deux formations.

Il est entièrement siliceux, comme la plupart des végétaux qu'on trouve dans la grande oolite. Sa forme générale est celle d'un ovoïde comprimé et tronqué à ses deux extrémités. Sa longueur totale actuelle est de 165 millimètres, sa largeur de 122 et son épaisseur de 90; il a 330 millimètres de tour.

Ce fruit paraît provenir d'un conifère, le sommet en a été enlevé, de sorte qu'il se trouve dans cette partie une cavité oblique, conoïdale, dont la profondeur moyenne est d'environ 35 millimètres. La base est aussi obliquement tronquée et laisse voir, par suite de la chute d'un certain nombre d'écaïlles, les loges de plusieurs graines longitudinalement striées. L'une de ces graines est encore en place, adhérente et aussi bien formée qu'elle ait jamais pu l'être; on voit même, à sa partie supérieure, l'empreinte de la légère membrane qui était destinée à lui servir d'aile. Au centre de cette même base se trouve l'axe du fruit ou tige centrale qui a 30 millimètres dans un sens, et 26 dans l'autre, et dont le milieu offre toute la partie médullaire à laquelle l'aplatissement général a donné la forme d'une petite ellipse dont les axes ont 9 et 13 millimètres.

Les écaïlles sont malheureusement très usées et il est difficile d'en déterminer la forme avec certitude; elles sont évidemment

imbriquées, paraissent quadrangulaires et se rapprochent de lozanges dont les angles alterneraient dans chaque rangée transversale, ce qui devait donner à l'extérieur du fruit l'aspect réticulé.

On avait déjà trouvé, il y a quelques années, un carpolithe dans les argiles de Dives, mais il était loin d'avoir l'importance de celui-ci, tant sous le rapport des dimensions que du bel état de conservation.

Je ne lui impose point de nom, parce qu'il est possible que M. Ad. Brongniart ait trouvé quelque chose de semblable ou d'analogue; et que, dans tous les cas, il lui appartient plus qu'à personne de fixer la nomenclature de la botanique fossile.

Notice géologique sur l'arrondissement de Belley (Ain);
par M. Millet, d'Aubenton, membre de plusieurs sociétés savantes.

I. Terrain jurassique.

Les roches les plus anciennes de l'arrondissement de Belley (Ain) appartiennent aux calcaires jurassiques: lias et autres étages; l'assise supérieure domine.

J'ai retrouvé les mêmes caractères que j'avais observés en 1832 et 1833, dans l'étage moyen des calcaires jurassiques qui traversent le département des Ardennes. Les hautes sommités de l'Ain, comme le Colombier, les chaînes des vallées de Hauteville et Marchamp, offrent un calcaire absolument semblable à celui de Baricourt, Buzancy, Chesne et Bossus (Ardennes), Aubenton (Aisne), et qui a beaucoup d'analogie avec celui de Belfort, Lucelle, Ferrette (Alsace); le calcaire de Marchamp donnerait d'excellentes pierres lithographiques.

Le calcaire est compacte, blanc ou jaunâtre, quelquefois d'un gris plus ou moins foncé; il se rapporte aux couches les plus élevées du système jurassique; les parties bleuâtres le feraient souvent confondre avec les calcaires tertiaires de la formation créatrice; les sommités du Colombier, en particulier, offrent des couches interrompues qui ont la plus grande analogie avec les parties bleuâtres du Mont-du-Chat (Savoie); mais les fossiles sont différents dans ces deux chaînes séparées par le Rhône.

Les étages oolitiques présentent un minerai de fer très abondant.

L'inclinaison est très variable; les soulèvements ont donné au sol tous les caractères d'une stratification arquée; cependant, l'in-

clinaison générale des masses est fortement prononcée à l'est ; mais on trouve des massifs dont l'inclinaison varie , au point de devenir S.-O.-O., et souvent l'angle d'inclinaison paraît se diriger vers un groupe du terrain primitif de l'Isère et du Rhône.

Le calcaire lias paraît, dans quelques monticules, par affleuremens presque verticaux ; les communes de Bons et de Billieux, dans un groupe perpendiculaire au cours du Rhône, offrent le lias bien caractérisé : à Bons, c'est le calcaire à gryphites ; à Billieux, le calcaire à entroques. — Toujours des traces fréquentes de lignites. J'ai recueilli à Bons (carrières Para) des fossiles dans un état parfait de conservation : *Ammonites* (Bucklandi), *A. costatus*, *A. planicosta*, *A. serpentinus*, *Gryphæa arcuata*, *G. cymbium* ; *Belemnites longissimus*, *B. compressus*, *B. umbilicatus*. A Billieux, le calcaire contient une immense quantité d'entroques ; il en est tout pétri, ce qui lui donne un aspect très brillant ; dans les cassures, on pourrait les confondre avec des cristaux de chaux carbonatée lamellaire.

Le soulèvement de ce calcaire paraît coïncider avec le redressement des couches des Alpes occidentales, à peu près dans la période des dernières couches tertiaires et du grand attérissement diluvien.

J'ai étudié le même terrain, qui m'a offert un calcaire absolument semblable, dans les Ardennes, de Sedan à Renvrez, et particulièrement à Estion, dans les environs de Nancy (Meurthe) ainsi qu'en Alsace, à Bouxviller et Obernay ; dans toutes ces localités, il est très riche en pétrifications marines. Ici, à Bons, on trouve une grande quantité de gryphées et d'ammonites.

Dès mon arrivée, j'ai fait des expériences en chaux hydraulique qui ont eu les résultats les plus satisfaisans. On allait chercher la chaux à Genève et en Savoie. Voici l'analyse des couches les plus favorables : Carbonate de chaux 80-20, carbonate de magnésie et fer 3-70, argile, (silice 12-50, alumine 3-50), perte 0-10. J'ai remarqué, par diverses expériences, que, dans nos calcaires argilo-magnésiens, 6 à 7 parties sur 100 de magnésie ou de fer ne contrarient en rien les qualités hydrauliques.

II. Terrains tertiaires. — *Green-sand* et molasses.

Les environs de Belley et le Valromey (Ain) offrent une circonstance remarquable ; le terrain tertiaire s'y rencontre généralement par morcellemens. Il en est de même dans les Ardennes et l'Aisne, sur toute la ligne de Signy-l'Abbaye à Aubenton, où

la craie chloritée et le grès vert attestent, par leurs morcellemens, le passage des eaux diluviennes. Ici (Ain) le terrain tertiaire est représenté par la molasse et un calcaire compacte, marneux, quelquefois siliceux, qui appartient au terrain crétacé.

En Alsace, à Lobsann, le sable agglutiné par le bitume qu'on exploite, a quelque analogie avec la molasse bitumineuse de Seys-sel (Ain); à Pechelbrunn, le terrain qui fait l'objet d'extractions de pétrole, ressemble un peu aux molasses du Valromey; mais ces dernières renferment beaucoup plus d'animaux marins. Dans les deux localités, on trouve: *Spatangus*, *Balanus* et *Pecten*, d'espèces à peu près semblables; les peignes et les huîtres sont peu abondans en Alsace. Le nagelfluh ressemble un peu au conglomérat agglutiné de l'assise supérieure de nos molasses. Je ne serais pas éloigné de rapporter le système molasse d'Alsace à celles de l'Ain et de Savoie, ou peut-être de le considérer comme un peu plus récent.

Le calcaire jurassique est souvent recouvert par un calcaire blanc, compacte, à cassures plus ou moins écailleuses; il est difficile de distinguer les deux formations; cependant les couches marneuses, ordinairement jaunâtres ou bleuâtres, présentent des gryphées et des spatangues qui appartiennent aux couches crayeuses; on en trouve, en assez grande quantité, dans le Valromey (Ain), aux environs de Champagne, et surtout sur l'autre rive du Rhône, dans la chaîne du Mont-du-Chat (Savoie, lac du Bourget).

Certains calcaires tertiaires du Valromey, des vallées d'Yon-Artemarre et Saint-Martin-de-Bavel, ont un aspect remarquable, par les noyaux et les fossiles sinueux qu'ils renferment; j'y ai reconnu des polypiers et des dicérates.

Le terrain crétacé, dans quelques localités seulement, est recouvert par la molasse: calcaire, grès marneux, agglomérats; elle a généralement suivi toutes les inflexions des couches jurassiques et tertiaires.

Saint-Martin-de-Bavel (Ain) présente des teintes bleuâtres, gris-verdâtres et surfaces mamelonnées; grande quantité d'huîtres et peignes souvent brisés et comme calcinés: *Pecten arcuatus*, *P. jacobus*, *P. flabelliformis*; opercules du *Balanus tulipa*, *Patella conica*; huîtres de grandes dimensions, *Ostrea virginica*; polypiers à réseaux appartenant au genre Rétépore.

En descendant de Saint-Martin, vers Artemarre, la molasse est pétrie de fragmens de coquilles; on trouve des concrétions cylindroïdes qui peuvent être rapportées à des alcyons.

A Romagneux (Valromey, Ain), on a un banc calcaire à cassure terreuse et sablonneuse, jaunâtre, qui paraît appartenir ou être im-

médiatement superposé au calcaire miroitant des couches crétacées les plus anciennes. Dans le ravin qui tombe au fond de la vallée, les couches de molasse, mises à nu, sont feuilletées, gris-bleuâtre sale; peignes, huîtres et grande quantité d'oursins.

On remarque, à Saint-Martin et à Romagneux, des bancs tout pénétrés de petits grains verts ou rougeâtres, et traversés par des filons de spath calcaire blanc, ressemblant à la craie chloritée d'Aubenton (Aisne).

La molasse qu'on exploite sur les bords N.-O. du lac du Bourget (Savoie) est en couches presque verticales. Ce grès molasse, qui donne des pierres de première qualité pour foyers et fours, huîtres, peignes, oursins mal conservés, a la plus parfaite analogie avec la molasse de la Suisse.

Aux environs de Seyssel (arrondissement de Belley), le Rhône coule entre les escarpemens de molasse qu'il a minée. Au Parc, M. le comte de Sassenay fait exploiter un escarpement au bord du Rhône, tout imprégné de bitume, peignes, huîtres, squales, et beaucoup de dents. La partie supérieure est composée d'une masse de cailloux agglomérés, notamment du quartz alpin; on aurait ici les couches les plus élevées de la formation tertiaire.

On trouve, particulièrement entre Seyssel et Chanay, la molasse superposée à un calcaire jaunâtre, d'apparence oolithique avec parties miroitantes; certaines couches sont bleuâtres; on peut les étudier facilement à la Dorsche. On a ici l'étage inférieur de la formation crétacée.

III. *Terrains alluviers.*

Le terrain tertiaire ou secondaire est généralement recouvert, dans les parties les plus basses, par des sables d'alluvion avec cailloux roulés; quelques veines ferrugineuses. Les vallées ont un tuf calcaire quelquefois assez solide, avec grande quantité d'empreintes végétales. Ici, comme dans la grande vallée de Colmar (Haut-Rhin), j'ai trouvé des veines agglutinées par un suc calcaire qui formaient un tufau très dur, impénétrable et très pernicieux pour la végétation.

Belley est bâti sur une assise puissante de molasse agglomérat (100 mètres au moins) recouverte par les sables et les cailloux roulés des terrains alluviers plus récents. J'ai reconnu, dans les produits du forage d'un puits artésien, une couche assez épaisse de molasse argiléo-plastique, immédiatement superposée aux débris de molasse identique à celle du Bourget.

Autour de Belley, principalement, le sable est micacé, faible-

ment agglutiné. Quelquefois les couches présentent de gros grains de quartz et de feldspath provenant des roches granitiques des contrées voisines. La partie supérieure offre assez souvent un véritable poudingue : sables, cailloux roulés, empâtés par un ciment calcaire. Souvent le terrain d'attérissement se confond avec la partie supérieure de la molasse, et contient, comme elle, des élémens calcaires et des roches plus anciennes (granites et schistes...) avec quartz blanchâtre. Les strates inclinés dans tous les sens se terminent sous toutes sortes d'angles.

Nos vallées présentent des cailloux roulés de grosseur variable, tous bien arrondis ; généralement granites, gneiss talqueux, schistes talqueux, roches amphiboliques, surtout à texture plus ou moins schisteuse. Les sommités, et particulièrement celles du Valromey, présentent une grande quantité de blocs erratiques (schistes talqueux avec noyaux feldspathiques) à des hauteurs considérables : 900 à 1000 mètres au-dessus du niveau de la mer. Ces blocs mesurent souvent plus d'un mètre cube.

La plupart des blocs et fragmens plus ou moins arrondis dans le transport, provient des montagnes alpines. La grande vallée du Rhône (Ain), les vallées de deuxièmes et troisièmes étages, surtout celle d'Yon-Artemarre, où coule le Seran, offrent les roches amphiboliques des cimes de terrains primitifs, formant les ramifications du Mont-Blanc ; un calcaire compacte, grisâtre, quelquefois siliceux, des masses entièrement siliceuses, identiques aux couches jurassiques et crayeuses des contrées voisines ; des quartz blancs, micacés, compacts et grenus de la Tarentaise et de la Maurienne ; des cailloux et fragmens d'un calcaire gris-noirâtre de la formation anthraxifère des vallées de l'Arve (Faucigny).

Dans les courses que je fis dernièrement, en parcourant le Genevois, le Faucigny et les localités voisines du Mont-Blanc et du grand Saint-Bernard, j'ai reconnu que le transport des blocs s'est effectué de l'est à l'ouest, de sorte que le torrent diluvien déchirant et entraînant les masses minérales, déposait, sur son passage, les débris des terrains primitifs, intermédiaires, secondaires et tertiaires. La rive du Rhône (Savoie) est formée par les couches du système jurassique, crétacé, et molasses tertiaires inclinées et souvent verticales, les dernières surtout. De nos monticules, on aperçoit distinctement le Mont-Blanc et les chaînes intermédiaires, à travers les échancrures des montagnes tertiaires.

Les dépôts du terrain diluvien, tel que nous l'avons examiné, se retrouvent sur les rives de la Saône, et particulièrement dans toute la grande vallée du Rhône.

De ces considérations, il résulte la preuve d'un vaste attérissement des eaux chassées de leurs bassins par le soulèvement ou le redressement des montagnes alpines ; et à l'examen des dénudations du terrain tertiaire, des vallées d'érosion, du transport des blocs, il est permis de croire que cet attérissement fut causé par le déplacement des eaux qui avaient déposé le terrain tertiaire.

IV. *Formes du sol.*

Les couches calcaires sont fortement arquées ; elles ont imprimé au sol un aspect festonné très bizarre.

Les chaînes des vallées du Rhône, du Colombier, du Valromey sont formées par ces couches calcaires qui s'élèvent aux sommités, et redescendent, au fond des vallées, sur une ligne plus ou moins arquée.

Le pays présente des cirques elliptiques généralement allongés ; les soulèvements n'ont point enlevé au terrain le caractère distinctif qu'on remarque toujours dans les calcaires de la Meurthe, de la Moselle et de la Meuse, où les couches n'ont pas été dérangées ; et c'est là, je pense, la raison pour laquelle ces calcaires secondaires ne présentent point des massifs de soulèvement à rayons convergens.

Remarques géologiques et paléontologiques sur un banc calcaire qui surmonte, dans quelques localités du département du Calvados, le calcaire à polypiers des géologues normands ; par M. Eudes-Deslongchamps.

Ce banc intéressant n'a pas été distingué par nos géologues, et, je crois, par aucun de ceux qui ont parcouru les côtes du Calvados, du calcaire à polypiers sur lequel il repose.

Depuis long-temps j'avais été frappé de la différence de fossiles qu'il contient, comparés à ceux qui se rencontrent ordinairement dans le calcaire à polypiers ; son aspect minéralogique, son degré général de dureté, et plusieurs autres caractères plus ou moins faciles à saisir, suivant que l'on compare ces deux calcaires avec une attention plus ou moins scrupuleuse, avaient fait naître en moi des doutes sur leur identité comme formation, ou comme variations accidentelles d'une même formation.

Ayant eu occasion de recevoir, en 1832, la visite M. G.-B. So-

werby, entre autres communications, je lui fis voir la série de fossiles que ce banc m'avait fournie, et en même temps plusieurs échantillons de la pierre pris en diverses localités; sa réponse fut, que ce calcaire était en tout analogue à celui que les géologues anglais nomment *Pisolite*; que les fossiles et les caractères minéralogiques du calcaire que je lui présentais ne lui laissaient aucun doute à cet égard.

C'est sur cette assertion que je m'appuie pour désigner, dans le cours de ces remarques, ce banc sous le nom de *Pisolite*.

D'après les géologues anglais, le *pisolite* est un calcaire dépendant du *coral-rag* et qui lui est subordonné. Le *coral-rag*, proprement dit, n'existe point avec notre *Pisolite*, rien ne l'y rappelle.

Le *coral-rag* se trouve bien caractérisé dans plusieurs points du département, notamment le long des falaises qui forment la côte depuis Benerville jusqu'à Villerville, à peu de distance de Trouville; et ailleurs, on peut parfaitement reconnaître sa situation entre l'argile d'Honfleur ou *Kimmeridge-Clay* et celle de Dives ou *Oxford-Clay*. J'ai visité et étudié ces lieux; j'y ai recueilli des fossiles; j'avoue n'avoir rien vu, sur ou sous le *coral-rag*, qui rappelât notre *pisolite*; j'ajoute que les fossiles, à la vérité peu nombreux, que j'ai ramassés dans le *coral-rag*, ne sont identiques avec aucun de ceux que m'a fournis, en si grand nombre, le *pisolite*.

Celui-ci repose sur le calcaire à polypiers des géologues normands, qui paraît se rapporter, jusqu'à un certain point, au *forest-marble* des Anglais. Si la détermination de M. G.-B. Sowerby est exacte, il s'ensuivrait qu'une formation importante et ses annexes, c'est-à-dire l'argile de Dives ou d'Oxford, et le *Kelloway-Stone*, que plusieurs de nos géologues croient avoir reconnu dans la partie inférieure de cette argile, manqueraient là où le *pisolite* repose sur le calcaire à polypiers.

Dans l'ordre des superpositions, l'argile de Dives doit être supérieure au calcaire à polypiers, comme elle est évidemment inférieure au *coral-rag*. Si l'on admet que notre *pisolite* dépende de celui-ci, il faudra supposer: 1° que les mers ne déposaient rien sur certaines parties du calcaire à polypiers, pendant que, sur d'autres, elles formaient le dépôt immense et voisin de l'argile de Dives; 2° que lorsqu'elles en sont venues à produire le *coral-rag*, celui-ci s'est déposé, à la fois, sur l'argile de Dives et sur le calcaire à polypiers resté à nu; qu'enfin, sur ce calcaire, le *coral-rag* a pris un aspect tout particulier et contient des restes orga-

niques qui ne se retrouvent pas dans les points où il a recouvert l'argile de Dives.

Il n'y a rien, sans doute, qui répugne à admettre que cette argile ne se soit point déposée dans les lieux occupés par notre pisolite, quoique, à 3 lieues dans l'est au-delà, elle ait acquis un développement énorme; la géologie offre des faits bien constatés plus surprenans que celui-là. Cependant il est à propos de noter que plusieurs des coquilles qui se rencontrent dans le calcaire à polypiers se retrouvent identiques dans le pisolite, quoique la majeure partie des fossiles de ces deux calcaires soit différente.

En résumé, si je tenais compte des difficultés qu'entraînent les suppositions précédentes pour expliquer d'aussi grandes différences dans les dépôts, sur une étendue si peu considérable, je douterais de l'exactitude de la détermination faite par M. G.-B. Sowerby. D'un autre côté la différence des fossiles est en général si tranchée, qu'il est tout aussi embarrassant de rapporter notre pisolite au calcaire à polypiers. Il reste enfin tant de questions à éclaircir sur l'identité des bancs ou formations subordonnées, considérés dans un pays relativement à un autre pays, que je ne vois pas d'inconvénient à admettre provisoirement cette détermination. D'ailleurs elle me sera fort utile, par la suite, pour préciser l'habitat d'une partie des coquilles fossiles de nos environs, travail descriptif et iconographique auquel je donne tous mes soins.....

Revenons à notre pisolite.

Sa consistance est en général médiocre; comme pierre calcaire, il est plutôt tendre que dur; dans beaucoup de points, il est même presque friable; dans d'autres, il offre une assez grande dureté; les débris organiques qui le constituent, en grande partie, sont liés alors par un suc calcaire spathique. Dans quelques points (une carrière à Colleville, la falaise de Lion), sa partie supérieure est pénétrée de fer sulfuré; il est alors si dur, qu'il émousse rapidement les outils dont on se sert pour l'extraction de la pierre, et sa cassure a une sorte de ressemblance avec un granite à grains fins. Sa couleur est presque partout le blanc mat, dans la cassure fraîche; il est, en général, pénétré de fragmens de polypiers de petite dimension, particulièrement de millépores, spiropores, térébellaires, astrées, une caryophyllie très petite et non décrite; il s'y trouve également beaucoup de petites échinites, cidarites, oursins, pointes de ceux-ci lisses et cannelées; des articulations de pentacrinites et d'autres crinoïdes; enfin des pièces isolées qui paraissent dépendre de l'ossature de quelques astéries.

Les débris de coquilles et les coquilles entières, presque toujours de petite dimension, y sont excessivement nombreux et souvent fort bien conservés.

J'ai remarqué, dans le pisolite, un fait qui ne s'est point présenté ailleurs à mon observation; quoique de peu d'importance au premier aperçu, il peut servir, peut-être, à prouver que les débris organiques, sables, matières pulvérulentes, etc., qui le constituent, se prenaient en masse assez solide, presque aussitôt que leur dépôt s'effectuait.

Voici en quoi ce fait consiste : lorsqu'une valve, isolée d'une coquille bivalve, s'est trouvée placée de manière à ce que sa convexité fût en haut et sa circonférence inférieurement, touchant par tous ses points le fond sur lequel le hasard la déposait, sa concavité n'a point été remplie par la gangue, surtout si cette coquille était un peu bombée; la gangue ne pénètre pas ordinairement à plus d'une ligne de profondeur. Il existait ainsi un espace vide, limité en haut par la valve, et en bas par la gangue; les parois de l'espace non rempli sont toujours tapissées de petits cristaux limpides de chaux carbonatée, appartenant ordinairement à la variété inverse des minéralogistes. C'est une sorte de petite géode, comme en présentent si souvent, dans les roches calcaires, les coquilles dont les deux valves sont restées exactement closes. Cette situation des valves isolées et le phénomène qui en résulte, dans le pisolite, est très fréquente; c'est cette fréquence même qui a attiré mon attention.

Pour expliquer ce fait, on est forcé d'admettre que le fond sur lequel tombaient les valves ainsi tournées devait être déjà solide; sans quoi la matière pierreuse eût nécessairement pénétré dans leur concavité. Lorsque les valves isolées ont une position différente de celle indiquée ci-dessus, leur intérieur est toujours rempli de matière pierreuse semblable à celle qui les environne.

Tous les débris organiques cités précédemment sont liés par une pâte calcaire, rarement spathique, toute pénétrée d'oolites miliaires très blanches; celles-ci, de même que les fossiles, ont leur surface couverte d'une sorte de poussière d'une extrême blancheur, tachant les doigts comme la craie.

Le pisolite n'est pourtant pas également pénétré partout d'une aussi grande quantité de fossiles; il se trouve des espaces assez étendus où l'on n'en rencontre que fort peu. La pierre est encore, dans ce cas, pénétrée d'oolites blanches; son grain est grossier, sa cassure grenue, offrant çà et là des lamelles spathiques; alors il a une certaine ressemblance avec le calcaire à polypiers; et,

loin de leur gisement, on pourrait aisément les confondre; néanmoins, dans ce cas même, le pisolite est moins dur.

Ce banc est un de ceux que j'ai le plus souvent explorés; il m'a procuré un nombre considérable d'espèces de coquilles; la liste jointe à ces remarques pourra donner une idée de leur abondance et de leur variété. Ce qui m'a frappé le plus, c'est que ce calcaire, si riche en débris d'habitans d'une ancienne mer, ne m'a jamais montré la moindre trace de coquilles cloisonnées, bélemnites, nautilus, ammonites, etc., et ce caractère négatif n'est pas, dans mon opinion, un des moins remarquables.

L'étendue du pisolite est assez considérable; il forme les falaises de la côte, depuis Lion jusqu'à Laugrune, où il paraît se terminer du côté de l'ouest. Au midi, il commence à se montrer aux carrières de Ranville, sur la rive droite de l'Orne, à deux lieues de Caen; il y surmonte le calcaire à polypiers, et s'en distingue très nettement; il se continue le long de la rive droite de l'Orne, jusqu'à Sallenelles, où il forme un rocher presque isolé, à l'entrée de la rivière, que l'on nomme la *roche de Sallenelles*. On le retrouve dans les diverses carrières ouvertes, à peu de distance, du côté droit de la rivière, mais son étendue et ses limites, vers l'est, ne me sont pas connues.

Sur la rive gauche de l'Orne, on le retrouve à Blainville, Bénouville, Saint-Aubin-d'Arquenay, Ouistreham, Colleville, Hermanville, Lion, Luc et Laugrune. Dans ces deux dernières communes, il ne forme qu'une bande étroite, qui ne s'étend pas à un quart de lieue, à partir de la côte, vers l'intérieur des terres; au-delà, le calcaire à polypiers et ses *annexes* sont situés immédiatement sous la terre végétale.

La falaise, depuis Laugrune jusqu'à Lion, est, ainsi que je l'ai dit, formée par le pisolite; sa hauteur varie de 8 à 20 pieds, et dans quelques points, entre Luc et Lion, elle n'en a pas moins de 30. De Laugrune à Luc, le pisolite est recouvert de 2 à 3 pieds de terre végétale très sablonneuse; sa partie supérieure y est formée de petites plaquettes fendillées et friables, qui se *fondent* insensiblement dans la terre végétale. Depuis Luc jusqu'à environ 600 mètres des premières maisons de Lion, la partie supérieure du pisolite est encore formée de plaquettes analogues aux précédentes; elles présentent des ondulations ou dentelures assez notables. Elle est séparée de la terre végétale par un banc nettement distingué de celle-ci par sa couleur, qui est jaune grisâtre; ce banc, très peu consistant, a généralement 2 à 3 pieds d'épaisseur, mais quelquefois bien davantage, comme devant

l'ancien corps-de-garde de Luc ; il est constitué par un gravier calcaire, mêlé de débris de silex, lié par une matière terreuse : je n'y ai aperçu aucun débris organique. La terre végétale qui surmonte le banc de gravier est de couleur brun-rougeâtre, et d'excellente qualité ; son épaisseur varie entre 3 et 6 pieds.

Au point où nous avons laissé précédemment la falaise, c'est-à-dire, à environ 300 mètres des premières maisons de Lion, le banc de gravier s'amincit et disparaît ; de là, jusqu'à Lion, la terre végétale est séparée du pisolite par un banc épais de 3 à 6 pieds, formé d'une argile gris-jaunâtre, faisant pâte tenace avec l'eau ; sa couleur diffère peu de celle du gravier ; cependant, avec de l'attention, on les distingue bientôt, même à distance. L'argile présente quelques assises peu épaisses, çà et là interrompues, d'un calcaire gris-jaunâtre, d'apparence marneuse, dur, à grains très fins, alternant avec de petites couches d'argile et contenant des coquilles fossiles, en général mal conservées ; les mêmes espèces se retrouvent en moule ou avec leur test, dans l'argile ; j'y ai particulièrement remarqué deux ou trois grandes espèces de pholadomes, dont l'une, presque globuleuse, à gros plis peu nombreux, a été nommée par moi, dans un travail inédit, *Ph. plicata* ; elle a quelque ressemblance avec une de celles de l'argile d'Honfleur, que j'ai nommée (*loc. cit.*) *Ph. obtusa*, mais je l'en crois distincte ; on y trouve en outre, de grosses térébratules plissées et lisses, plusieurs espèces d'huîtres, entre autres l'*O. minima*, DEF. en énorme quantité, y formant parfois, à elle seule, des plaques solides ; le *Gervillia aviculoides*, Sow., l'*Avicula pectinata*, Sow., des fragmens de peignes, de grandes ammonites mal conservées, etc. ; tous ces fossiles diffèrent de ceux qui se trouvent dans le pisolite. Ce banc argileux se retrouve très bien caractérisé dans la plupart des carrières ou excavations établies sur les communes d'Hermanville et de Colleville ; on le retrouve également sur la roche de Sallenelles (1).

En suivant la falaise de Luc à Lion, on voit à environ 100 pas

(1) M. de Caumont rapporte cette argile à celle de Dives, et son calcaire au Kelloway-stone des géologues anglais (Voyez la Topographie géognostique du département du Calvados, dans les Mémoires de la Société Linnéenne de Normandie, tom. IV, p. 185 et suiv.) D'après ce géologue, ce calcaire serait le même que celui que M. de Magneville a nommé *calcaire du pays d'Auge*. Si notre pisolite est identique à celui des Anglais, le rapprochement fait par M. de Caumont serait inexact ; l'argile dont je parle représenterait plutôt celle de Kimmeridge.

des premières maisons de ce village, la falaise s'abaisse peu à peu; le pisolite et le banc argileux qui le recouvre s'inclinent, en plongeant légèrement vers l'est, et, près de la plage de Lion, ces deux bancs s'enfoncent sous le sable; ils ne reparaissent, dans cette direction, qu'à la roche de Sallenelles, à environ deux lieues de là; la côte, dans toute cette étendue, est formée par des dunes de sable.

Cependant le banc argileux et, suivant toute probabilité, le pisolite ne *manquent* pas dans cet espace, mais ils sont au-dessous du niveau du sol; ils ont suivi une dépression du calcaire sur lequel ils reposent. Si l'on jette un coup d'œil sur la carte de Cassini, on voit que cette dépression forme une sorte de golfe commençant à Lion et finissant à Ouistreham, ou plutôt à Sallenelles (1). La colline calcaire qui dessine les contours du petit golfe du côté des terres, commence près de Lion par un coude presque à angle droit, se dirigeant de là vers le S.-O.; à une demi-lieue de distance, elle prend sa direction au S.-E., en passant par les villages de Hermanville et de Colleville; elle reprend ensuite sa direction vers le N.-E. et semble se terminer à la pointe d'Ouis-

(1) Le petit golfe dont je parle paraît se terminer, sur la carte, au S.-E., par la pointe d'Ouistreham; cela est, géographiquement très réel, mais non géologiquement. La pointe d'Ouistreham est notablement élevée au-dessus du terrain marécageux situé au N.-O., mais cette élévation est due à un dépôt considérable d'alluvion, qui s'est formé lorsque l'Orne a creusé son lit, ou du moins aux époques où cette rivière offrait une masse d'eau bien autrement considérable que celle qu'elle roule aujourd'hui. Ce dépôt est formé de cailloux de divers calcaires, de grès quarzeux identiques à celui de Mai, de silex, etc.; leur volume est quelquefois assez considérable, leurs angles sont en général peu arrondis; tous ces cailloux sont empâtés au milieu de terres ou d'argiles. Ce dépôt règne le long de la rive gauche de l'Orne, depuis Caen jusqu'à Ouistreham (*); on commence à le trouver à St-Gilles, faubourg de Caen, dans l'emplacement où est situé l'hôpital civil et militaire. On a extrait, de ce lieu, une masse considérable de ce dépôt alluvial, dont les cailloux de grès quarzeux ont été employés à réparer la route de la Délivrande, et l'argile jaunâtre qui les empâtait, à combler un bout d'ancien canal, situé derrière les casernes de Vauxelles, à Caen. On retrouve ce dépôt, soit dans les communes voisines du côté gauche de l'Orne, soit sur le bord abrupte de cette rivière, depuis Bénouville jusqu'à Ouistreham.

(*) Consultez le Mémoire de M. de Magneville, sur les terrains de transport du département du Calvados, inséré dans le III^e vol. des *Mém. de la Soc. Linn. de Normandie*.

treham; mais en réalité, c'est à la roche de Sallenelles qu'elle irait directement aboutir, sans la solution de continuité que l'Orne a pratiquée dans le pisolite et son banc argileux en y creusant son embouchure. (Voir la note précédente.)

Le petit golfe dont je parle, borné du côté des terres par le contour de la colline, et par des dunes de sable du côté de la mer, forme ce que l'on nomme les marais d'Hermanville, Colleville et Ouistreham; cet espace de terrain est néanmoins rarement inondé, depuis qu'il a été livré à la culture et que l'on y a pratiqué de nombreux fossés pour l'écoulement des eaux. A la surface, le sol de ce marais est sablonneux et tourbeux, mais à quelque profondeur, on retrouve le banc d'argile et ses assises calcaires cités précédemment. J'ignore si, dans le marais, on a pénétré jusqu'au pisolite; il serait facile de s'assurer de la présence de celui-ci, s'il existe dans cette dépression de terrain, en examinant avec soin les rochers situés dans la mer, devant Lion et Hermanville, et qui ne se découvrent que lors des marées équinoxiales. Je n'ai point fait cette recherche, mais je me propose de remplir cette lacune à la prochaine occasion.

Il est à remarquer que partout où le pisolite est recouvert par le banc argileux caractérisé plus haut, sa partie supérieure, en contact avec ce banc, n'est point formée de plaquettes friables; elle est au contraire fort dure, uniformément plane, et ressemble à une sorte de *dallage*. Elle est percée d'une multitude de trous cylindriques, perpendiculaires, de deux à quatre lignes de diamètre, arrondis en leur fond, et profonds de six à douze lignes. Ces trous, remplis par l'argile du banc superposé, sont sans aucun doute l'ouvrage de saxicaves ou autres coquilles perforantes, quoiqu'il n'y reste que quelques vestiges de ces coquilles. La surface plane et perforée du pisolite présente aussi, çà et là, des valves inférieures de grandes huîtres plates, fortement adhérentes. C'est dans cette partie supérieure que l'on trouve particulièrement le fer sulfuré dont il a été parlé au commencement de ces remarques.

Les trous et les huîtres, existant à la surface du pisolite, ne peuvent être attribués aux mollusques vivant dans la mer voisine: outre que la surface de ce calcaire se trouve, dans quelques points, à plus de vingt pieds au-dessus du niveau des plus grandes marées, le caractère spécifique des huîtres prouve incontestablement qu'elles appartiennent à un autre ordre de choses que celui qui régit l'époque actuelle. Toujours est-il constant que la présence de ces huîtres et de ces trous annonce un intervalle

marqué entre la solidification du pisolite et le dépôt du banc argileux qui le recouvre. Il y a eu changement prononcé dans la nature du dépôt et dans celle des débris organiques qu'il contient, comparés aux mêmes élémens du banc calcaire.

Cette disposition remarquable de la surface du pisolite est très évidente aux falaises de Lion, dans plusieurs carrières d'Hermanville, de Colleville et à la roche de Sallenelles; ce qui donne une surface d'environ trois lieues carrées. Cependant, sur les hauteurs de Colleville et d'Hermanville, le pisolite n'est point recouvert par le banc argileux, sa surface supérieure n'y est point *dallée*; on y retrouve les plaquettes friables.

Il est fort important de remarquer, pour éviter une confusion presque nécessaire si l'on n'était prévenu de ce fait, que le phénomène du *dallage* (qu'on me passe cette expression pour abrégé), se retrouve au-dessous du pisolite, sur le calcaire à polypiers même. J'ai fait cette remarque dans plusieurs localités : 1^o aux carrières de Ranville; 2^o dans le parc de l'Ébisey, appartenant à M. de Magneville; 3^o le long des falaises de Bénouville; 4^o sur une partie de la côte de Luc; 5^o à Saint-Aubin de Laugrune. Dans ces deux dernières localités le dallage se voit sur les rochers plats que la marée couvre et découvre; il y est par grandes places que leur dureté a préservées de l'érosion des eaux; les trous et surtout les huîtres le font aisément reconnaître.

J'avoue que dans ces deux localités, on pourrait facilement se méprendre en attribuant les trous à des lithophages vivantes, et regardant les huîtres comme appartenant à l'espèce de la côte : la méprise serait d'autant plus facile, qu'à quelques centaines de pas plus avant dans la mer, on trouve les rochers percés par des *saxicaves* vivantes, et couverts de l'huître comestible. Néanmoins un œil prévenu et exercé saisirait bientôt les différences, et une comparaison attentive ferait éviter de confondre deux faits analogues et voisins, mais séparés par un intervalle de temps incalculable. Enfin, il ne resterait aucun doute dans l'esprit, si l'on avait pu examiner préalablement le dallage sur les calcaires à polypiers des carrières de Ranville, par exemple, où il est situé à une quarantaine de pieds au-dessus du niveau de la rivière, et à deux lieues de la mer.

Le dallage est si remarquable, à ces carrières, que les ouvriers lui ont donné un nom fort baroque; ils l'appellent *chien*, ainsi que le banc dont il est la surface supérieure; celui-ci est beaucoup plus dur que ceux qui lui succèdent en descendant; c'est même à partir de ce banc seulement, que l'on commence à extraire la

Pierre de taille ; tout ce qui est au-dessus ne donne que des moellons fort irréguliers et qui souvent se délitent à l'air avec beaucoup de rapidité.

Car il est utile de noter que le pisolite ne repose pas immédiatement sur le dallage du calcaire à polypiers ou *chien*. Partout où j'ai pu voir clairement la superposition de ces deux calcaires, ils sont séparés par un ou plusieurs bancs, dont la texture, l'épaisseur et la consistance varient ; on peut les rapporter à deux variétés principales : la première est une sorte de calcaire marneux, renfermant deux ou trois espèces de térébratules qui s'y trouvent en nombre prodigieux, quelques autres espèces de coquilles presque toujours mal conservées, et une énorme quantité de menus débris de polypiers, particulièrement le *Spiropora cespitosa* de Lam. A Ranville, les ouvriers nomment ce calcaire : la *marne* ou l'*argile* ; il se délite presque au sortir de la carrière, et se réduit en une sorte de sable. La seconde variété de calcaire interposé est appelée, par les mêmes ouvriers : *caillasse* ; il s'enlève par moellons dont quelques uns sont très volumineux ; sa dureté est fort inégale ; dans quelques parties elle approche de celle du marbre, dans d'autres la caillasse est presque friable. Ces moellons présentent souvent, à leur surface et dans leur épaisseur, de petites masses irrégulières d'une sorte de terre ocreuse. C'est dans la caillasse que se trouvent les plus beaux échantillons de coquilles, de polypiers, d'éponges pierreuses, d'*Apocrinites rotundus*, MILL., de crustacés, etc., dont elle est toute pénétrée ; la difficulté est de les obtenir lorsque la pierre est fort dure. C'est aux fossiles de la caillasse que nos géologues normands ont fait allusion, lorsqu'ils ont donné, aux divers bancs au milieu desquels elle se trouve, le nom peut-être trop compréhensif de calcaire à polypiers. Quand les petites masses terreuses dont je viens de parler, se trouvent, sur les moellons exploités, exposées pendant un an ou deux à l'action des pluies, elles sont peu à peu enlevées ; on rencontre souvent alors, dans les cavités irrégulières qu'elles ont laissées, des échantillons de polypiers, coquilles, etc., d'une admirable conservation et d'une excessive délicatesse (1).

Les coquilles de la caillasse diffèrent en général de celles du pisolite ; je ne connais qu'un assez petit nombre d'espèces communes aux deux calcaires. Les débris de polypiers sont au con-

(1) C'est ainsi que l'on a quelquefois trouvé des térébratules vides, à valves mobiles, ayant dans leur intérieur le squelette calcaire qui soutenait l'animal.

traire, pour la plupart, communs aux deux bancs. Le calcaire inférieur à la caillasse, exploité comme pierre de taille, à Ranville, renferme rarement des coquilles; je pense qu'elles ne diffèrent pas de celles de la caillasse.

Cette dernière, ainsi que l'autre variété de calcaire interposée ou *argile*, se retrouvent, avec une puissance plus ou moins grande, dans diverses localités; on peut les reconnaître, soit en place, soit en débris, depuis Laugrune jusqu'à Lion, et en plusieurs autres lieux.

Je donne à la suite de ces remarques une liste des coquilles fossiles que j'ai recueillies dans le pisolite; elles y sont indiquées par genres, rarement par espèces, et la raison en est que le plus grand nombre me paraissent inédites; plusieurs genres sont indiqués seulement comme avoisinant tels et tels autres, parce que je les crois également nouveaux. En cela, peut-être, suis-je en arrière de ce qu'il y a de fait; je n'ai pu m'aider pour mes déterminations que du *Minéral conchology* de Sowerby; il est fort possible que plusieurs des coquilles que je regarde comme nouvelles aient été décrites par quelques naturalistes, et notamment par M. Philips, dont je n'ai pu malheureusement consulter les ouvrages.

Liste des coquilles fossiles recueillies dans le pisolite.

Genre *Psammobie*, 3 espèces. — *Donace*, 3 espèces. — *Trigonie*, 4 espèces au moins, dont une, le *T. costata* se retrouve dans plusieurs formations supérieures et inférieures.

Genre nouveau, voisin des *Trigones*, 1 espèce. — *Saxicave*, 1 espèce. (*Saxicava phaseolus*, N.) — *Fistulane*, 1 espèce. (*Fistulana subtrigona*, N.) — *Bucarde*, 2 ou 3 espèces. — *Schlotheimia*, N., 1 espèce. (*Schlotheimia antiquata*, N.)

Genre voisin des *Lucines*, 7 espèces; une d'elles commune au calcaire à polypiers. — *Isocarde* ou genre voisin, 2 espèces. — *Astarté* ou genres voisins, 10 à 12 espèces. — *Pétoncle*, 3 à 4 espèces; un peu alongés transversalement. — *Cucullée*, 12 à 15 espèces, presque toutes de taille fort petite. — *Nucule*, 2 espèces très petites. — *Moule* ou *modiole*, 6 espèces. — *Lithodonte*, 3 espèces, petites, une d'elles commune au calcaire à polypiers. *Myochoncha*, Sow., 1 espèce. — *Perne*, 1 espèce voisine du *Perna mytiloides*, Lamk. — *Avicule*, 5 à 6 espèces, dont une *A. costata*, Sow., commune au calcaire à polypiers. — *Lime* non séparé du genre *Plagiostome* de Sow., 7 à 8 espèces, dont quelques unes sont peut-être communes au calcaire à polypiers. —

Peigné, 3 à 4 espèces, toutes communes au calcaire à polypiers. — *Huitre*, 3 à 4 espèces, toutes communes au calcaire à polypiers et probablement à d'autres formations. — *Orbicule*? 1 espèce. — *Térébratule*, 10 à 12 espèces. — *digona.*, Sow., — *tetraedra.*, Sow., — *rigida.*, Sow., — *hemisphærica*, Sow., — *truncata*, Sow., — *reticulata* et *coarctata*, Sow. Ces deux dernières ne sont qu'une espèce, nommée antérieurement par Lamarck : *Ter. decussata*, et plusieurs autres dont je n'ai pu encore bien préciser les caractères, communes au calcaire à polypiers ; et, plusieurs, à d'autres formations. — *Nérinée*, 2 à 3 espèces, de petite taille.

Genre voisin des *Nérinites*, 1 espèce. — *Turbo* ou *Troque*, 5 à 6 espèces. — *Pleutoromaire*, 1 à 2 espèces.

Genre voisin des *Pleurotomaires*, 2 espèces. — *Mélanie*? 1 espèce. — *Patelle*, 4 espèces, parmi lesquelles le *Pat. rugosa*, Sow. — *Emarginule*, 1 espèce de petite taille. — *Fissurelle*, 1 espèce de petite taille.

Genre voisin des *Dauphinules* ou des *Cadrans*, à ombilic aussi évasé que celui des *Planorbes*, 2 espèces ; de petite taille. — *Ptérocère*, 2 espèces, de petite taille.

M. Rozet lit le mémoire suivant sur les soulèvements jurassiques :

INTRODUCTION.

§ I. — L'orographie de la chaîne du Jura n'est encore que très imparfaitement connue, quoique plusieurs savans distingués s'en soient déjà occupés : dans les annuaires des départemens qui comprennent chacun une partie de cette chaîne, on répète, tous les ans, qu'elle est composée de plusieurs chaînons parallèles courant du S.-O. au N.-E. ; et, dans le beau plan en relief des Alpes-Suisses que l'on montre à Genève et dont il existe maintenant une copie à Paris, rue de la Chaussée-d'Antin, n° 11, cette erreur se trouve reproduite.

Cependant M. Thurmann a publié, depuis trois ans, son beau travail sur les soulèvements jurassiques du Porentruy (1), duquel il résulte clairement que les chaînons du Jura, loin d'être parallèles entre eux, se réunissent deux à deux pour former de

(1) Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg, tom. I, 2^e partie.



grands cirques elliptiques qui offrent des caractères particuliers.

M. Thurmann n'a envisagé que sous un certain point de vue la question des soulèvemens jurassiques, dont il distingue plusieurs ordres, d'après la nature du terrain inférieur qu'ils ont fait affleurer. D'ailleurs, son travail ne s'applique qu'à la partie septentrionale du Jura, et mes observations ayant été faites, au contraire, dans la partie méridionale, ne viendraient-elles que confirmer celles du célèbre géologue Suisse, mériteraient encore d'être publiées. Mais je crois avoir traité la question des soulèvemens jurassiques d'une manière plus générale que lui, et découvert dans les cirques, dont toute la surface du Jura est composée, des caractères qui lui ont échappé ou qui ne sont point apparens dans la contrée qu'il a décrite. En outre, les nivellemens exécutés, par les officiers du corps royal d'état-major, pour l'exécution de la grande carte de France, m'ont donné, pour mesurer les divers accidens orographiques, une facilité que M. Thurmann n'avait pas.

J'ai aussi reconnu, sur toutes les roches calcaires, des traces profondes du passage d'eaux acides, sorties de l'intérieur de la terre, pendant la durée de la seconde époque géologique, par des trous percés dans ces mêmes roches, et que l'on peut suivre quelquefois jusqu'à une grande profondeur. J'ai trouvé dans le dépôt de transport qui couvre le fond des vallées, les pentes et les plateaux peu élevés de l'intérieur du Jura, et qui s'étend fort loin dans la plaine de la Saône, des masses de travertin, tantôt libres, tantôt cimentant les blocs et cailloux roulés, résultat de l'érosion des eaux acides sur les roches calcaires qu'elles ont fortement corrodées. Ainsi se trouve confirmée l'opinion que j'avais émise en 1830, sur la nature des eaux qui ont formé le grand dépôt d'alluvions auquel on a donné le nom de diluvium (1).

Telles sont les principales raisons qui m'ont engagé à publier mes observations sur le Jura, quoiqu'elles soient encore incomplètes.

CONSTITUTION GÉOGNOSTIQUE.

§ 2. — La formation la plus ancienne qui se montre au jour, dans la portion de la chaîne jurassique comprise entre les paral

(1) Mémoire sur le terrain diluvien de la vallée du Rhin, *Journal de Géologie*, n° 1.

lèles de Pontarlier et du Fort - l'Écluse, est celle des marnes irisées (*keuper*), qui constitue de petites collines au pied du versant occidental. C'est cette formation qui renferme les sources salées et les mines de sel gemme exploitées dans cette contrée. A l'ouest des collines du *keuper*, on trouve la grande alluvion qui couvre toute la plaine de la Saône, et s'étend du pied du Jura à celui des montagnes de la Bourgogne. Si l'on marche vers le sud-est, perpendiculairement à la direction de la chaîne, on voit bientôt le *lias*, caractérisé par ses *gryphées arquées*, ses *pentacrinites* et autres fossiles, recouvrir les marnes irisées à stratification concordante, et former presque toutes les collines et les plateaux couverts de superbes vignobles qui sont au pied de cette longue falaise couronnée de roches arides qui bordent la plaine de la Saône. Le *lias*, dont les strates sont inclinés vers le sud-est, plonge sous cette falaise qui est formée par les calcaires de la grande formation oolitique, dont les strates recouvrent ceux du *lias* à stratification concordante.

La grande masse oolitique se compose de couches plus ou moins ferrugineuses, occupant les parties inférieures, parmi lesquelles on trouve souvent de véritables couches de fer oolitique exploitable, des calcaires oolitiques blancs et jaunâtres, des calcaires compactes et sublamellaires, tantôt en étages séparés, tantôt mélangées les unes avec les autres, surmontent les couches ferrugineuses. Ces calcaires sont recouverts eux-mêmes par une assise de marne bleue, renfermant, dans son intérieur, des lits calcaires irréguliers, qui divisent la formation en deux : c'est l'argile de *Bradford* des Anglais, ou tout au moins son équivalente géognostique. Au-dessus de cette marne, vient un étage puissant composé de calcaires schistoïdes, dont l'état d'agrégation est très variable, et dans lequel on peut retrouver le *forest marble* et le *cornbrash* des géologues Anglais. Ce dernier étage renferme quelques coquilles et de belles encrines. On trouve beaucoup de madrépores dans les calcaires inférieurs à l'argile de *Bradford*, mais les coquilles m'ont paru être fort rares, du moins, dans les localités que j'ai visitées.

Les calcaires schistoïdes de la grande formation oolitique supportent une puissante assise de marne bleue, alternant avec des strates d'un calcaire marneux de même couleur, qui se trouvent quelquefois si abondants, qu'ils ne sont plus séparés les uns des autres que par de minces lits de marne. Les fossiles de cet étage sont des *ammonites*, des *huîtres*, et surtout une quantité de grandes *gryphées* : *G. dilatata* et *G. gigantea*. C'est donc bien le

groupe auquel les Anglais ont donné le nom d'*Oxfordclay*. Dans la partie du Jura que je décris, l'argile d'Oxford renferme des couches de gypse saccharoïde très étendues, qui sont exploitées dans les environs de Bellegarde, près la perte du Rhône, et à Foncine-le-Bas près de Saint-Laurent.

Le groupe oxfordien occupe toujours le fond des vallées, et s'élève aussi à une certaine hauteur dans quelques escarpemens, surtout sur le versant oriental, dans cette longue falaise escarpée qui regarde les Alpes et borde le bassin du lac Léman. Il est partout recouvert à stratification concordante, par le groupe corallien, qui, de tous ceux qui composent les montagnes du Jura, est celui qui a pris le plus grand développement. Entre les groupes oxfordien et corallien, on voit souvent des lits de ces nodules siliceux que M. Thurmman nomme *sphérites*, accompagnés de ces singulières productions ocreuses, appelées *chailles* par M. Thirria.

On peut distinguer trois étages dans le groupe corallien du Jura : 1° un calcaire siliceux dont les parties inférieures sont toujours chargées d'une plus ou moins grande quantité d'oxide de fer et qui devient insensiblement oolitique. 2° Un calcaire oolitique plus ou moins caractérisé, quelquefois crétacé, et contenant partout une grande quantité de *Nérinées* et de *madrépores*. La grosseur des oolites varie; mais elles sont généralement plus grosses que celles du groupe oolitique inférieur. 3° Enfin, un calcaire compacte devenant sublamellaire et même cristallin (rocher du Fort l'Ecluse), intimement lié au calcaire oolitique, et renfermant, comme lui, beaucoup de *nérinées*, surtout dans ses parties inférieures. Dans toute la portion du Jura que j'ai visitée, ce calcaire n'est recouvert que par le terrain de transport; mais sur quelques points, on trouve, dans une couche marneuse peu étendue, des nodules de fer pyriteux accompagnés de silex, qui me paraissent annoncer l'ancienne existence du terrain crayeux sur le Coral-rag.

Dans le fond de toutes les vallées et sur les plateaux les moins élevés, gît un puissant terrain de transport, composé de blocs arrondis de toutes les grosseurs, de cailloux roulés, de marnes et de travertins. Les blocs et les cailloux roulés proviennent tous des montagnes voisines, excepté dans les vallées qui viennent déboucher dans le bassin du lac Léman, et la vallée du Rhône, où l'on trouve des fragmens des roches alpines, qui sont si nombreux sur tout le versant oriental du Jura.

Le travertin cimente quelquefois les fragmens roulés et forme

des poudingues : au pied de la falaise qui borde la plaine de la Saône, il règne une ceinture presque continue d'une brèche cimentée par le travertin, qui remplit ordinairement les anfractuosités des rochers, mais forme aussi, souvent, de petites collines au pied des escarpemens. Généralement les débris qui composent cette brèche sont très petits, mais quelquefois ce sont des blocs énormes, dont les angles, nullement émoussés, annoncent que, s'ils ont été transportés, ce n'a été que pendant fort peu de temps et à une très petite distance; souvent les blocs paraissent être les fragmens de la portion de la roche qui occupait l'anfractuosité, actuellement remplie par la brèche (fig. 8); petits ou gros, les matériaux des brèches appartiennent aux roches voisines supérieures.

Le travertin forme aussi des masses puissantes, exemptes de blocs et de cailloux roulés, au milieu du terrain de transport. Il en existe beaucoup à Champagnole, sur les rives de l'Ain; et on en rencontre un grand nombre sur les deux rives de cette rivière, depuis ce point jusqu'à sa source. De semblables masses de travertin se retrouvent au milieu du terrain de transport dans toutes les grandes vallées du Jura, celles de la Bienne, de la Valserine, du Doubs, etc., et dans plusieurs autres où il n'y a point de cours d'eau, ou des cours d'eau très petits. La formation de ces masses de travertin est terminée depuis long temps : dans le voisinage d'aucune, je n'ai vu des sources auxquelles on pût attribuer leur existence.

Enfin, des masses de tourbe fort étendues et de plusieurs mètres de puissance, renfermant beaucoup de troncs et de branches de conifères, qui n'ont éprouvé qu'un commencement de décomposition, gisent dans le fond des vallées, et quelquefois même sur les flancs des montagnes; ces masses de tourbe sont exploitées et donnent un bon combustible.

OROGRAPHIE.

§ 3. La surface de la masse du Jura, prise dans son ensemble, peut être comparée à un immense plan incliné, qui aurait été soulevé, en tournant autour d'une charnière située dans la grande plaine de la Saône, à l'extrémité de son versant occidental. Cette charnière, qui se trouve au pied des petites collines formées de lias, de keuper et quelquefois de l'oolite inférieure, rattachant les montagnes à la plaine, est élevée de 200 à 230 mètres au-dessus du niveau de la mer; l'arête soulevée qui regarde les

Alpes et borde le bassin du Léman, atteint jusqu'à 1700 mètres au-dessus du même niveau, ou 1470 mètres au-dessus de la charnière. Cette charnière est au niveau de la plaine traversée par la Saône, qui est un grand espace horizontal, dans lequel on peut dire que les couches solides n'ont pas été sensiblement dérangées. Entre les deux lignes extrêmes que nous venons de signaler, il en existe plusieurs autres, formant la crête d'escarpemens, qui vont en s'élevant à mesure qu'elles s'approchent de l'orient ou de l'arête culminante. Les escarpemens forment des gradins placés au-dessus les uns des autres, comme des marches d'escalier.

Si, en partant de Poligny, on marche vers l'est-est-sud perpendiculairement à la crête de ces escarpemens, et à peu près à la longueur de la chaîne du Jura, on trouvera neuf gradins principaux disposés de la manière suivante :

Le 1^{er} gradin atteint de 520 à 580 mètres au-dessus de la mer. Puis jusqu'au pied du second, on marche sur un grand plateau presque horizontal, qui ne s'abaisse pas au-dessous de 570 mètres.

Le 2^e gradin s'élève à 620 mètres, et on descend ensuite dans une vallée dont le fond est à 566 mètres.

Le 3^e s'élève à 682 mètres, et le fond de la vallée, qui est à l'orient, à 580 seulement.

Le 4^e gradin atteint une hauteur de 888 mètres, et les couches qui le forment plongent vers l'est dans une vallée (le val de Mièges), dont le fond ne s'élève qu'à 728.

Le 5^e gradin, où se trouve la montagne qui a donné son nom à la chaîne, le Mont-Jura, atteint jusqu'à 1200 mètres d'élévation absolue ; mais il baisse en allant vers le sud-ouest, et, dans le Grand-Vaux, son élévation n'est que de 1100 mètres.

La vallée située entre le 5^e et le 6^e gradin a son point le plus bas à 800 mètres au-dessus de la mer.

Le 6^e gradin, qui borde cette vallée à l'Orient, s'élève jusqu'à 1188 mètres ; mais dans quelques points, son élévation n'atteint que 1020 mètres ; le fond de la vallée, de l'autre côté, est à 850 mètres au-dessus de la mer.

La hauteur du 7^e gradin ne dépasse pas 1140 mètres ; et la vallée de Belle-Fontaine, qui se trouve au pied oriental, est élevée de 1030 mètres.

La crête de l'escarpement du 8^e gradin est à 1295 mètres au-dessus de la mer ; mais on trouve plus avant des points, le Mont-Dore et la Landose, qui s'élèvent à 1464 mètres ; le sol du village des Rousses, dans la vallée au-dessous, est à 1125 mètres

au-dessus de la mer, et le lac qui est au-dessous n'a pas plus de 1090 mètres d'élévation absolue.

Enfin, à l'est de la vallée des Rousses, se trouve le 9^e gradin ou l'arête de notre grand plan incliné, portée depuis 1600 jusqu'à 1700 mètres de hauteur dans le soulèvement. Si nous continuions ainsi à nous avancer vers l'Orient, nous arriverions, par des élévations successives, jusqu'à la grande crête des Alpes, à 4800 mètres au-dessus du niveau de la mer, et ensuite nous redescendrions graduellement jusque dans les plaines de l'Italie.

En récapitulant ce que nous venons de dire, et retranchant des nombres que nous venons de donner 230, qui représente la plus grande élévation de la charnière au-dessus de la mer, les hauteurs de toutes les crêtes de nos gradins, à partir de la charnière, seront représentées par la série des nombres 0, 350, 390, 450, 660, 920, 960, 910, 1200, 1470; et celles des fonds des vallées comprises entre les gradins par celle-ci : 340, 340, 350, 500, 570, 620, 800, 860, ce qui prouve que les crêtes des gradins et les fonds des vallées vont en s'élevant d'une manière très sensible, en allant d'occident en orient. Les distances horizontales, comprises entre les différens gradins, sont représentées par cette autre série : 4800, 4400, 9400, 9000, 6400, 3200, 3000, 8000. Il existe entre les nombres de la première et de la troisième séries une relation telle que les crêtes des gradins successifs, excepté le 7^e et le 9^e; se trouvent toutes situées dans un plan incliné, qui passerait par la charnière et s'élèverait à 1300 mètres au-dessus du niveau de la mer, à l'arête même du 8^e gradin (fig. 1).

On croit communément que les crêtes des différens gradins dont nous venons de parler sont de grandes lignes presque droites, dirigées du sud-ouest au nord-est, et que les gradins sont séparés par de grandes vallées longitudinales sensiblement parallèles entre elles.

M. Thurmann a déjà prouvé, que dans le Porentruy, c'était de grands cirques elliptiques, nommés *combes*, et sur la circonférence desquels se trouvent de grandes coupures qu'il appelle *chuses*, et qui font communiquer les cirques entre eux.

Il en est absolument de même dans la portion de la chaîne du Jura, comprise entre les parallèles d'Arbois et du Fort-l'Ecluse, que j'ai étudiée cette année, et dont les officiers du corps royal d'état-major ont fait la carte; mais ici les choses ne se passent pas absolument comme dans le Porentruy. Si on marche entre deux gradins et dans le sens de leur direction, soit qu'on aille vers

le nord ou vers le sud , on s'aperçoit bientôt que les crêtes , au lieu d'être des lignes droites , sont des lignes courbes qui se rapprochent sensiblement et finissent par se joindre au bout d'un certain temps. Si on a suivi le fond de la vallée, on l'a vu s'élever à mesure que les courbes se rapprochaient , et au point où elles se joignent , atteindre une hauteur bien inférieure à celle des gradins (fig. 2). Si on dépasse ce point , en continuant à marcher dans la même direction , on descendra graduellement jusqu'à une certaine distance , puis on remontera jusqu'à ce qu'on rencontre un nouveau point de jonction de courbes , et ainsi de suite ; c'est-à-dire qu'on parcourra de grands espaces elliptiques entourés par des montagnes , au lieu de grandes vallées indéfinies , comme l'ont écrit beaucoup de géographes et même quelques géologues.

Avant de dire comment les cirques sont disposés , les uns par rapport aux autres , nous allons faire connaître les principaux caractères qu'ils présentent. Dans la partie du Jura qui nous occupe , la direction générale des crêtes est du S.-O. au N.-E. , et les couches relevées plongent généralement vers le S.-E. , sous un angle qui varie depuis 20° jusqu'à 80° , en sorte que l'observateur qui se trouve entre deux gradins , la face tournée vers le nord , a généralement un escarpement à sa droite et une pente douce à sa gauche , ou , en d'autres termes , la paroi orientale des cirques est formée par des escarpemens dans lesquels les couches montrent leurs têtes , tandis que la paroi occidentale est formée par des couches inclinées , placées comme les tuiles d'un toit , les unes au-dessus des autres , et qui plongent vers l'intérieur du cirque. Aux extrémités du grand axe , les couches sont souvent relevées dans un sens perpendiculaire à celui des strates des parois , et plongent en dehors du cirque , d'un côté vers le N.-E. et de l'autre vers le S.-O. ; alors le cirque , qui vient immédiatement après , est fermé par des couches qui plongent dans son intérieur , excepté dans quelques cas particuliers , où les couches , ayant été relevées des deux côtés , forment un berceau.

Les séparations des cirques placées bout à bout les uns des autres déterminent le partage des eaux , qui coulent , suivant la direction du grand axe , dans l'un et dans l'autre ; mais quelquefois il s'y trouve des coupures profondes qui permettent à celle du cirque supérieur de couler dans le cirque inférieur , et c'est comme cela que se sont établies les rivières qui coulent parallèlement aux grands axes des principaux cirques , sur un long espace dans l'intérieur de la chaîne : la Bienne par exemple. Les crêtes des parois sont aussi des partages d'eaux , et les cluses ou crevasses ,

qui en interrompent la continuité, ont souvent été assez profondes pour permettre à celles des cirques orientaux de couler dans les cirques occidentaux; c'est de cette manière que se sont formées les rivières qui coupent transversalement les crêtes, l'Ain par exemple.

Les cirques sont aussi formés par des monticules placés au-dessus les uns des autres qui s'élèvent au point de partage, jusqu'à 200 mètres au-dessus du fond du cirque, et dans lesquels les couches, quoiqu'un peu relevées vers l'intérieur, ne plongent pas moins encore vers le S.-E. comme celles des parois latérales. Plusieurs de ces monticules sont des voûtes arquées dans lesquelles les strates plongent dans deux sens opposés. Les cirques sont aussi fermés par un escarpement à pic, formé par la tranche des couches inclinées. Je citerai plus bas des exemples particuliers pour donner une idée de tous les accidens que peuvent présenter les cirques.

L'intérieur d'aucun des cirques principaux n'est uni, ou même légèrement accidenté; il y a toujours dans cet intérieur des collines, qui s'élèvent jusqu'à 100 mètres au-dessus du lit des ruisseaux qui coulent à leur pied, composées des mêmes roches que celles qui forment les contours du cirque, et dans lesquelles les couches plongent généralement dans le même sens; mais plusieurs offrent de ces voûtes dont j'ai parlé plus haut, et dans lesquelles les couches plongent dans deux sens opposés. Ces collines sont elles-mêmes disposées de manière à former plusieurs petits cirques dans l'intérieur du grand, le fond de ces derniers est souvent occupé par des lacs ou des tourbières; quelques uns offrent un trou dans leur fonds, où se précipitent des ruisseaux et même des rivières qui se perdent sous terre: ce sont de véritables *katavotrons*. Les collines plus ou moins alongées dans le sens du grand axe de chaque cirque, qui se trouvent placées sur cet axe, sont plus élevées que les autres, en sorte qu'il existe ordinairement au pied des parois latérales deux petites vallées ou combes, dans lesquelles coulent quelquefois des ruisseaux abondans (fig. 1 et fig. 2). Toutes ces collines dont nous venons de parler représentent les débris de la croûte qui remplissait l'espace occupé par l'intérieur du cirque avant sa formation, croûte qui a été brisée en mille morceaux dans le soulèvement. Les portions qui occupaient les intervalles que ces collines laissent entre elles, réduites en fragmens de toutes les grosseurs, se trouvent maintenant dans la grande alluvion qui couvre le fond de tous les cirques, et s'élève jusqu'à une certaine hauteur sur les pentes des collines et même des montagnes.

Sur le pourtour des cirques, il existe beaucoup de vallées transversales (cluses); de véritables coupures, qui en interrompant la continuité font communiquer les cirques placés à côté les uns des autres, et permettent aux eaux des plus élevés de passer dans les plus bas; c'est ainsi que se sont établis les cours d'eaux qui coupent la chaîne transversalement. Ces cours d'eaux passent par une suite de cluses d'autant plus profondes qu'elles sont plus avancées vers l'orient. Chaque cluse est une coupure d'autant plus escarpée que l'inclinaison des couches est plus forte, qui se termine à sa partie inférieure par une fente irrégulière, ordinairement très étroite et offrant souvent une suite de cavernes à parois corrodées (la chute de l'Ain aux forges du Bourg Sirod, près Champagne), (fig. 9). La grande largeur de la vallée se trouve toujours dans l'escarpement, et elle va en se rétrécissant à mesure que l'on marche dans le sens de l'inclinaison des strates, en sorte que dans un cirque les ouvertures des vallées, du côté escarpé, sont beaucoup plus larges que celles du côté occupé par les pentes douces; et, quand dans celui-ci les couches, prenant une autre direction, viennent à présenter leur tête dans l'intérieur du cirque, la disposition des cluses change en même temps. Cette loi est générale; si l'on sort d'un cirque quelconque par une des cluses de l'escarpement, on la voit diminuer de largeur à mesure que l'on marche; et si c'est par une des cluses de la pente douce, on voit au contraire sa largeur augmenter. Cette disposition se remarque non seulement sur les bords des cirques, mais encore dans toutes les masses fracturées, composées de strates réguliers: la grande largeur de la pente est toujours du côté de l'escarpement.

On conçoit parfaitement que, quelle que soit la force qui ait brisé les couches pour former les cirques dont je viens de parler, elle a dû élever à une certaine hauteur, dans leur intérieur, les roches placées au-dessous de celles qui forment les parois: c'est effectivement ce qui est arrivé dans toute la portion du Jura que j'ai visitée: les parois des cirques sont formées par les différens étages du groupe corallien, qui constitue aussi la partie supérieure des collines et des plateaux situés dans l'intérieur de chaque cirque, tandis que, au pied de ces collines et souvent jusqu'à une assez grande hauteur dans la paroi escarpée, on voit les marnes bleues du groupe oxfordien; quelquefois même des portions de celui-ci, sur lesquelles on ne trouve même point de calcaire corallien, ont été portées à une hauteur presque égale à celle des parois, au nord du village des Planches, par exemple.

Les cirques dont nous venons de parler n'ont pas tous les mê-

mes dimensions ; quelques uns ont plus de dix lieues de long sur deux à trois de large, tandis qu'il y en a d'autres qui n'ont que 7,000 mètres de long sur 2,000 de large. Le plus grand de tous ceux que j'ai étudiés (fig. 2 et 4) est celui dans lequel se trouve situé le pays connu sous le nom de Grand-Vaux, et dont Saint-Laurent, sur la route de Genève, est la capitale ; il a 28,000 mètres de long et 6,400 dans sa plus grande largeur. Immédiatement à l'occident s'en trouvent deux autres, placés à la suite l'un de l'autre : celui des Planches et celui de la Chaux du Dombief, qui n'ont que 8,500 mètres de long sur 1,000 à 1,200 mètres de large.

Indépendamment des cirques dont le grand axe est dirigé du S.-O. au N.-O., et que j'appellerai *longitudinaux*, parce qu'ils sont à peu près parallèles à la direction générale de la chaîne, il en existe d'autres, généralement moins considérables que ceux-ci (ceux de Syam, du lac du Fioget près Châteauneuf, etc.), dont le grand axe est dirigé du S.-E. au N.-O., presque perpendiculairement à celui des premiers, que je nommerai *cirques transversaux*. Dans quelques uns de ces cirques transversaux, les choses se passent absolument de la même manière que dans les autres, mais généralement les couches sont relevées de tous les côtés, et la plus grande largeur des cluses se trouve toujours être dans l'intérieur du cirque ; ce sont de véritables cratères de soulèvement. Les débris de la croûte qui occupait la place du cirque avant le soulèvement, forment des collines plus ou moins élevées dans son intérieur, comme dans les cirques longitudinaux ; mais cependant ici les collines sont plus rares et plus éloignées les unes des autres que dans ceux-ci ; l'argile d'Oxford se trouve aussi dans le fond, et s'élève jusqu'à une certaine hauteur, le long des parois escarpées dont le reste est formé par les calcaires coralliens.

On trouve un cirque de ce genre, parfaitement caractérisé, dans lequel la Bienne prend sa source, entre le village de Morez et celui des Rousses (fig. 3). Le lac du Fioget, dans la commune de Château-Neuf, près Champagnole, se trouve dans le fond d'un semblable cirque. Il en existe un autre magnifique, près de Salins, dans le fond duquel est bâti le village de Nans ; la crête des parois est élevée de 300 à 450 mètres au-dessus de son fond ; cinq grandes vallées qui viennent s'ouvrir dans l'intérieur de ce cirque, divergent comme les rayons d'une étoile, et vont, en se rétrécissant, à mesure qu'elles s'étendent en longueur. Il existe beaucoup de cirques semblables dans les différentes parties du Jura, placés

généralement dans les intervalles que les cirques longitudinaux laissent souvent entre eux.

Je vais donner maintenant la description de quelques cirques longitudinaux, pour mieux faire comprendre la disposition de tous les accidens dont j'ai parlé jusqu'ici.

Le cirque du Grand-Vaux (fig. 4), dans lequel se trouvent les villages de Foncine, du fort du Plane, de Saint-Laurent, etc., le plus vaste de tous ceux que j'ai eu occasion d'observer, est bordé à l'orient par des escarpemens et à l'occident par des pentes douces; sa largeur est de 28,000 mètres, comme je l'ai déjà dit plus haut, et sa plus grande largeur, qui se trouve à peu près au milieu de la longueur, est de 6,400 mètres. Les courbes qui forment son périmètre se rapprochent lentement; à son extrémité S.-O. elles ne sont plus éloignées que de 200 mètres, et les roches laissent alors, entre elles, une fente de 100 mètres de large seulement, qui s'étend à plus de 1,000 mètres, en continuant à s'élever. A l'extrémité N.-E., près du village de Chatelblanc, les deux côtés sont joints par des collines, et même des montagnes, dans lesquelles les couches plongent suivant différentes directions. Au-dessus de ces montagnes se trouve un plateau fort élevé tombant légèrement dans un cirque situé de l'autre côté, qui s'étend fort loin vers le N.-E., et dans lequel se trouve la petite ville de Mouthe.

Le cirque du Grand-Vaux présente une espèce de dos-d'âne discontinu dans le voisinage de son grand axe et des petites vallées ou Combes au pied de ses deux flancs. Ce dos-d'âne va en s'abaissant vers les flancs, et en s'élevant vers les extrémités. Son élévation au-dessus de la mer est de 900 mètres à Saint-Laurent, à peu près au milieu du cirque; et à l'extrémité nord, à Châtel-Blanc, au point de partage avec le cirque suivant, elle est de 1,016 mètres. La crête des parois du cirque a depuis 100 jusqu'à 200 mètres de relief au-dessus du dos-d'âne. Le fond du cirque s'élève d'une manière très sensible en approchant des extrémités (fig. 2). Près de Saint-Laurent, il est à 820 mètres au-dessus de la mer; à 11,000 mètres plus loin il n'est qu'à 857; à 1,600 mètres plus loin, il est élevé de 904 mètres, et, à 1,800 mètres plus au N.-E., il se trouve à 965 mètres.

Si nous passons maintenant au cirque qui succède immédiatement à celui du Grand-Vaux, du côté de l'orient, connu sous le nom de Combe de Morbier, se fermant au N.-E. par des couches qui se contournent en s'élevant graduellement sans presque se briser, nous aurons, à partir du milieu jusqu'à l'extrémité S.-E.,

pour l'élévation du fond jusqu'au point de partage, les hauteurs suivantes : 840, 893, 1050, et enfin 1129. Cette dernière hauteur est peu différente de celle de la crête des parois latérales, qui est de 1,180 mètres, à l'ouest, et de 1,140 seulement à l'est. Je pourrais citer encore plusieurs autres exemples ; mais ces deux-ci suffisent pour montrer que les cirques dont je parle ont bien réellement été formés par des masses brisées, suivant une courbe fermée ressemblant à une ellipse. Il est cependant nécessaire de citer encore deux exemples très remarquables de cirques longitudinaux, fermés par des couches relevées vers l'intérieur, suivant une surface conique irrégulière ; ce sont le cirque des Planches dont nous avons déjà parlé, et celui à l'extrémité S.-O. duquel est bâtie la petite ville de Morez.

Immédiatement au-dessus du village des Planches (fig. 5), s'élève une grosse masse de rochers calcaires, dont les couches brisées affectent différentes directions, et de chaque côté de laquelle se trouvent deux ravins rapides. Monté sur cette masse, on est au centre d'un espace presque semi-circulaire, circonscrit par des couches relevées dans tous les sens (comme le montre la figure) qui plongent en dehors du cirque. Les différentes parties de ces couches sont séparées par des fentes profondes, dont on voit la largeur diminuer en marchant vers le N.-E. dans leur intérieur. Une de ces fentes, que l'on nomme entre-côtes, parce qu'elle se trouve entre deux escarpemens, s'étend jusqu'à 6,000 mètres des bords du cirque.

La petite ville de Morez, si connue par sa fabrique d'horlogerie, est bâtie à l'extrémité S.-O. d'un cirque longitudinal qui s'étend jusqu'à trois lieues, plus loin, vers le N.-E. (fig. 6), au-dessus de Morez même, le milieu du cirque est occupé par une grosse masse calcaire portée à près de 80 mètres de hauteur au-dessus du lit de la Bienne qui passe au pied. Les parois latérales sont formées par des strates calcaires plongeant vers le S.-E. ; mais, en approchant de l'extrémité, ces strates se contournent pour fermer le cirque. A ces points de contournement, dans lesquels l'inclinaison des strates est très considérable, existent deux cluses profondes dans lesquelles passe la Bienne. Sur les deux côtés, à la naissance de ces cluses, les couches sont fortement plissées, et c'est dans le pli que s'est fait la fracture. Au sommet de la courbe, les couches qui sont relevées suivant une surface conique, plongent vers le S.-O., dans un sens perpendiculaire à celles des bords latéraux.

Le cirque des Rousses est fermé à ses deux extrémités par des

monticules disposés suivant une courbe bien prononcée, et dans lesquelles les couches affectent différentes directions. Ces exemples suffisent pour montrer comment les cirques longitudinaux sont fermés.

Toute la surface de la chaîne du Jura est divisée en un grand nombre de parcs cirques que l'on voit s'élever les uns au-dessus des autres, de l'ouest à l'est. Les cirques longitudinaux, qui sont les plus nombreux, ont tous leur grand axe dirigé du S.-O. au N.-E., tandis que celui des cirques transversaux que l'on peut dire être intercalés entre les premiers, est dirigé du S.-E. au N.-O., dans un sens perpendiculaire. Tous ces cirques sont placés à côté et bout à bout les uns des autres; ils communiquent entre eux par de profondes crevasses, ou ils sont séparés par des plateaux élevés plus ou moins étendus.

Lorsque la carte à laquelle travaillent maintenant les officiers d'état-major sera gravée, elle montrera parfaitement tous les cirques dont je parle, et la manière dont ils sont disposés dans la nature. Les altitudes inscrites sur cette carte avec un soin tout particulier, donneront une idée exacte de la conformation intérieure de chaque cirque, puisqu'elles établiront parfaitement les rapports de hauteur entre les différentes parties.

Bien que sur la carte de Cassini le relief du sol soit assez mal exprimé, on peut cependant y voir les principaux cirques, et même les relations qui existent entre eux; il y en a surtout quelques uns (ceux des Rousses, de la Valserine, du Grand-Vaux, etc.) que l'œil le moins exercé peut y reconnaître; et pour peu qu'on ait l'habitude des cartes, après avoir examiné attentivement celle dont je parle, on sera surpris que tant de géographes aient écrit que le Jura était composé de chaînons parallèles, et surtout que des géologues distingués l'aient répété après eux.

Mais la carte actuellement publiée, qui présente le mieux les cirques et leur disposition réciproque, est celle de l'ancien évêché de Bâle, levée de 1815 à 1819, par M. A.-J. Buchwalder. Un coup-d'œil jeté sur cette carte donnera une meilleure idée des accidens orographiques du Jura, que la description la plus détaillée.

L'inspection de toutes ces cartes fait reconnaître que l'escarpement du Jura qui regarde les Alpes et s'étend depuis le Fort-l'Écluse jusqu'au confluent de l'Aar et du Rhin, offre une courbure très sensible dans le sens du S.-S.-O. à l'E.-N.-E., courbure qui tourne sa concavité vers les Alpes, et dont le lac de Neuchâtel occupe à peu près le milieu. Sur toute la surface de la chaîne, jusqu'à la charnière où elle vient se terminer dans la plaine de

la Saône, les cirques longitudinaux qui la découpent sont également courbés dans le même sens, et d'autant plus, qu'ils s'approchent davantage du versant oriental.

Cette surface, que nous avons d'abord comparée à un plan incliné, est donc réellement une zone conique dont la base inférieure se trouve dans la plaine de la Saône, et la base supérieure sur la crête de l'escarpement qui regarde les Alpes. La génératrice menée par le milieu de ces deux courbes va droit sur le Mont-Rose, au centre des Alpes, mais elle passe à 274 mètres au-dessus du sommet de cette montagne, et les génératrices, menées par les extrémités des bases, vont rencontrer celle-ci à un point situé en Italie, beaucoup au-delà du Mont-Rose.

Traces, sur les roches, du passage d'eaux acides.

§ 4. — Dans toutes les parties du Jura on remarque sur la surface des roches calcaires de nombreux et profonds sillons dont l'ensemble est toujours dirigé suivant les lignes de plus grande pente des surfaces; à mesure que l'inclinaison des couches change, la direction des sillons change aussi; quand toutes les couches plongent vers le S.-E., les sillons sont dirigés dans le même sens; dans les fractures et dans les soulèvements en voûte, où les strates plongent dans deux sens opposés, les sillons ont aussi deux directions diamétralement opposées; à l'extrémité des cirques, où les couches plongent dans tous les sens, on voit également les sillons prendre toutes les directions.

Ce phénomène des sillons est immense et s'étend sans interruption sur des espaces de plusieurs lieues, et on le retrouve parfaitement caractérisé dans toute la chaîne du Jura, plus développé cependant dans certaines parties que dans d'autres. Les sillons convergent toujours vers des trous ou des grandes fentes, dans les roches, dont la profondeur de quelques uns est incalculable. Ces trous sont nommés *tanes* par les habitans du pays, et j'en connais quelques uns (à la Chaumuse près de Saint-Laurent, dans la combe de Morbier, etc.) dans lesquelles ils ont jeté une grande quantité de matériaux, sans avoir jamais pu parvenir à les combler. Ces fentes et trous ont leurs parois corrodées absolument de la même manière que celles des sillons, et la preuve que cet effet est le résultat du passage d'un liquide dissolvant, c'est qu'on trouve en saillie sur la surface de ces parois une infinité de petits cristaux de chaux carbonatée et de petits corps organisés passés à l'état spathique, qui, par cela même, ont dû mieux résister à la dissolution, que le calcaire compacte qui les empâte.

En passant le doigt sur ces parois, on le sent accroché par tous ces petits corps, tandis qu'il glisse facilement sur les parties de la roche qui n'ont point été corrodées, ou sur les cassures fraîches qu'on obtient à coups de marteau.

Dans les carrières ouvertes sur plusieurs points (près de Champagnole, de Saint-Laurent, du fort du Plane, de Morez, etc.), la structure des fentes et des trous verticaux est mise à jour; leur *facies* est bien celui de canaux suivis par un liquide corrosif, et l'on y remarque toujours un certain nombre de fissures latérales, d'embranchemens, également corrodés, et par où des portions de liquide se sont échappées en montant.

Les environs de Morez, de Saint-Laurent, de la Chaux du Dom-bief, la commune des Rouges-Truites, etc., offrent, sur la surface des couches calcaires qui couvrent une grande partie du sol, de nombreux sillons avec les trous verticaux d'où ils divergent. J'ai dessiné (fig. 7) une portion de couche un peu bombée, située vis-à-vis le village du fort du Plane, sur la limite de la commune des Rouges-Truites, qui offre les sillons disposés d'une manière fort remarquable autour de deux trous verticaux qui ont une grande profondeur. Ce quartier de pierre a 10 mètres de long sur 4 mètres de large; il penche d'un côté vers une fente dans laquelle paraît être tombé le liquide qui l'a corrodé, et l'on remarque, à l'extrémité de chaque sillon aboutissant à cette fente, une petite échancrure formée par le liquide en tombant. A la manière dont les sillons sont disposés, on voit que le liquide qui les a formés, s'est déversé par les trous sur la pierre. On rencontre des faits semblables dans toutes les contrées; je ne rapporte que celui-ci, parce qu'il me paraît suffisant pour donner une idée exacte du phénomène.

Les sillons ont quelquefois 2 mètres de profondeur, 0 m. 5 de large, et jusqu'à 30 mètres de long; mais leur profondeur ordinaire est de 0 m. 1, à 0 m. 2, et leur largeur de quelques centimètres; il y en a souvent de forts petits placés entre les grands, et quelquefois même dans leur intérieur.

Ces sillons ne sont point le résultat de l'érosion des eaux coulant actuellement sur les masses qui les présentent: non seulement ils sont souvent situés à une certaine profondeur sous les alluvions modernes, mais encore leurs parois sont garnies de lichens, que ces eaux auraient emportés avant de corroder la pierre. Quel est donc l'agent qui les a produits? Des eaux acides sorties de l'intérieur de la terre à l'époque du grand dépôt d'alluvions, que nous avons dit exister dans le fond des vallées et jusqu'à une cer-

taine hauteur sur les pentes. Ce dépôt renferme beaucoup de travertins, qui tantôt cimentent les blocs et les cailloux roulés, et tantôt forment des masses fort étendues. Ces travertins proviennent du calcaire enlevé par les eaux acides, sorties du sein de la terre par les fentes et les trous verticaux qui existent encore maintenant dans les masses calcaires, aux places mêmes où se voit à présent une grande quantité de sillons, marques évidentes de leur passage sur les calcaires. Comme ces travertins se sont trouvés déposés en même temps que les débris dont l'ensemble compose le grand terrain de transport appartenant à la deuxième époque géologique, il en résulte évidemment que c'est à cette époque que les eaux acides qui ont corrodé les roches du Jura sont sorties du sein de la terre.

Par une autre suite d'observations et quelques expériences, j'ai démontré, dès 1830 (1), que le grand dépôt de transport qui couvre les plaines situées de chaque côté des deux chaînes qui bordent le Rhin, devait son existence à des masses d'eaux acides, sorties de l'intérieur de ces chaînes, pendant la durée de la deuxième époque, qui avaient entraîné les débris des roches dans le fond des vallées et dans les plaines. Quelques mois après, j'eus occasion de reconnaître qu'il en était de même pour le terrain de transport de la vallée du Rhône, et pour celui des côtes de Barbarie, que je pus suivre jusque sur les pentes de la première chaîne de l'Atlas. Revenu pendant les années 1832 et 1833 dans la chaîne des Vosges, je fis de nouvelles observations, qui confirmèrent complètement le résultat des premières (2); enfin celles que je viens de rapporter suffiraient, à elles seules, pour démontrer la grande influence des eaux acides, sorties de l'intérieur de la terre, dans la formation de l'immense dépôt de transport, généralement connu sous le nom de *diluvium*.

CONCLUSION.

§ 5.—La disposition des accidens orographiques du Jura prouve que les soulèvemens n'ont point eu lieu suivant des lignes à peu près droites, affectant une direction générale du S.-O. au N.-E. comme on le croit universellement, mais bien suivant des courbes fermées, qui se rapprochent beaucoup d'ellipses allongées, dont les grands

(1) Mémoire sur le terrain diluvien de la vallée du Rhin, *Journal de Géologie*, n° 1.

(2) Description géologique de la partie méridionale de la chaîne des Vosges. Paris, 1834.

axes ont à peu près cette direction, sans être cependant parallèles entre eux. L'ensemble de tous ces cirques se trouve placé sur une zone conique, dont la concavité est tournée vers les Alpes ; fait qui me semble annoncer que le soulèvement du Jura n'est qu'une conséquence de celui des Alpes. La crête du versant oriental du Jura, la base supérieure de la zone conique, est le bord d'un cirque immense dans l'intérieur duquel se trouvent les Alpes. Dans les cirques jurassiques, le maximum du soulèvement, ou la région de moindre résistance, était au centre, et les bords ne se sont trouvés plus élevés que par le basculement des couches dans ces parties. La disposition des strates inclinant généralement dans le même sens, annonce que dans le même moment qu'ils étaient soulevés d'un côté, ils tombaient de l'autre, dans une fente qui se formait sur la charnière même autour de laquelle ils tendaient à tourner ; voilà pourquoi ils sont plus élevés sur les bords du cirque que dans le milieu, où on ne trouve que les restes de la croûte fracturée qui le remplissait avant le soulèvement. Dans cette action, la masse du Jura, située dans la grande région du soulèvement des Alpes, devait être tout entière sollicitée par une force immense, qui tendait à la faire tourner autour de la charnière qui se trouve au pied du versant occidental, mais la surface n'étant pas partout également résistante, toute la masse ne s'est pas soulevée d'une seule pièce : il s'y est fait des trous, chacun dans une région de moindre résistance, et chacune de ces régions s'est toujours trouvée comprise dans une courbe fermée, ce qui est absolument la même chose que dans les massifs porphyriques et granitiques des Vosges (1). La différence que l'on remarque entre les résultats, tient à celle qui existe entre la nature minéralogique des roches : dans les Vosges, ce sont des masses non stratifiées, qui devaient être encore à l'état de molasse lorsqu'elles ont été soulevées, les roches porphyriques du moins ; tandis que dans le Jura, c'était des couches horizontales superposées les unes aux autres. Dans les Vosges, les roches soulevantes percent partout, dans le Jura on ne les voit nulle part : nous ne connaissons leurs effets que par les fractures qu'elles ont déterminées à la surface, en la ployant dans tous les sens.

Les Alpes sont beaucoup plus élevées que le Jura, non pas parce que la force qui les élevait était plus considérable que celle qui agissait sur le Jura, mais bien parce que là se trouvait une région de bien moindre résistance, car l'énorme assise que nous

(1) Ouvrage cité plus haut, page 22 et suivantes.

appelons *terrain jurassique* n'existe pas dans ces montagnes, soit qu'elle n'y ait jamais existé, soit qu'elle ait été détruite avant le soulèvement (1). Des faits analogues à ceux que je signale sur le versant occidental, doivent se retrouver sur le versant oriental des Alpes, où le terrain jurassique doit être relevé vers ces montagnes.

Le dernier soulèvement des Alpes comme celui du Jura est postérieur au dépôt du terrain crayeux, puisqu'on en retrouve des lambeaux sur différentes parties de ces deux chaînes, ce qui annonce qu'il a été détruit par le soulèvement. D'un autre côté, l'escarpement oriental du Jura était porté à 1000 mètres au moins au-dessus du niveau de la mer actuelle, avant le transport des blocs erratiques, puisqu'on trouve ceux des Alpes à cette hauteur le long de cet escarpement, et qu'ils n'existent pas de l'autre côté : seulement ils entrent dans les crevasses et les vallées ouvertes dans cet escarpement, mais jusqu'à une certaine distance seulement : je n'ai point vu de blocs ni de cailloux roulés des Alpes, qui sont en si grande quantité dans le bassin du Léman, dans l'intérieur du Jura, depuis le Fort de l'Ecluse jusqu'à Mouthe. D'un autre côté, les traces des eaux acides suivant toutes les inflexions des couches jurassiques, annoncent que ces eaux sont sorties de la terre, postérieurement à l'inclinaison de ces couches, et comme nous avons prouvé qu'elles étaient sorties à la seconde époque géologique (celle à laquelle on rapporte aussi le transport des blocs erratiques), il en résulte encore que le soulèvement du Jura est antérieur à cette époque.

Ce soulèvement a donc eu lieu pendant la durée de la troisième époque géologique (terrain tertiaire) où ont été lancées, de bas en haut, des masses pyroxéniques auxquelles M. de Buch attribue, depuis long-temps, le soulèvement de plusieurs masses de montagnes ; il ne s'agit ici que du dernier soulèvement du Jura ; car, comme toutes les autres, cette chaîne a dû en éprouver plusieurs. Les Alpes sont dans ce cas, comme l'ont déjà démontré différents observateurs, et comme je le démontrerai aussi plus tard dans un mémoire que je me propose de publier sur ces montagnes ; or, puisqu'il est à peu près prouvé que le soulèvement du Jura n'est qu'une conséquence de celui des Alpes, il en résulte qu'il a également dû présenter plusieurs paroxismes.

Si nous passons sur la rive droite de la Saône, dans la masse des

(1) Le calcaire des Alpes n'est, pour moi, ni du lias ni du calcaire jurassique.

montagnes de la Bourgogne, nous trouverons une autre grande région de soulèvement, qui nous présentera absolument les mêmes phénomènes que celle dont nous venons de parler. Au centre, nous verrons aussi des roches cristallines, comme dans les Alpes, et, tout autour, des couches de l'époque jurassique relevées.

Il est donc bien vrai, comme je l'avais annoncé l'année dernière dans ma description des Vosges, que les masses de montagnes occupent des régions de moindre résistance de la surface du sphéroïde terrestre, et que chacune de ces régions se subdivise en une infinité d'autres plus petites, comprises, comme la grande, dans des courbes fermées, et dont les caractères orographiques varient avec la nature minéralogique des roches.

En terminant ce mémoire, je ferai remarquer de quelle importance sont, pour la géologie, les altitudes inscrites sur les feuilles de la nouvelle carte de France; l'année dernière elles m'ont servi à déterminer la puissance des formations granitique et porphyrique, dont on n'avait eu jusque là aucune idée; cette année, elles m'ont fait reconnaître la véritable forme des accidens que présente le relief du Jura, et par suite, celle de la surface entière. Je prévois qu'elles seront très utiles un jour pour l'établissement des théories géologiques; par leur moyen on peut même calculer, jusqu'à un certain point, l'intensité relative des forces qui ont soulevé les montagnes, ou, ce qui revient au même, celle de la résistance des différentes parties de chaque région de soulèvement. En effet, admettant que l'unité de force corresponde à une élévation de 100 mètres, nous saurons alors que la force agissait sur le premier gradin du Jura, portée à 340 mètres au-dessus de la plaine qui est au pied, avec une intensité de 3,40, tandis que cette intensité était de 14,50 dans le versant oriental, et de 45,80 au Mont-Blanc, si on admet qu'il s'est soulevé en même temps que le Jura; ou bien que la résistance était près de quarante-deux fois et demie au Mont-Blanc, et onze fois à la place occupée maintenant par l'escarpement oriental du Jura, plus faible qu'au pied du versant occidental de cette chaîne.

M. Théodore Virlet lit un mémoire intitulé : *Idées nouvelles sur la nature des comètes et la formation de leurs queues ; les aérolithes ; l'origine de la terre et des planètes ; la formation des montagnes ; les cratères de soulèvement ; le soulèvement de la Suède , etc.*

Un phénomène intéressant, dont l'auteur a été témoin l'automne dernier dans l'une des forges des bords de la Saône, l'a amené à admettre quelques idées nouvelles sur l'origine des planètes en général, et les phénomènes qui ont dû signaler l'époque de leur refroidissement.

Il considère le soleil, les planètes, leurs satellites et les comètes, comme des astres parfaitement identiques par rapport à leur constitution physique, et comme ayant eu une origine semblable, quoiqu'ils diffèrent essentiellement entre eux par leur volume et leur état plus ou moins avancé de refroidissement. Partant ensuite de ce fait, bien démontré aujourd'hui : que la terre a été primitivement une masse fluide en incandescence, arrivée à son état d'opacité actuelle par un refroidissement lent et progressif, il regarde les planètes comme des *soleils encroûtés*, qui ont joui pendant un certain temps d'une lumière propre, semblable à celle du soleil ; tandis que celui-ci, en raison de sa masse immense, ne paraît encore s'être refroidi que d'une très faible quantité, cependant déjà appréciable, qui se manifesterait, suivant M. Virlet, par les taches qu'il présente quelquefois sur son disque, et qu'il regarde comme produites par les parties déjà solidifiées, mais encore flottantes à sa surface liquide. A mesure que le soleil perdra de son éclat et s'obscurcira par le refroidissement, notre système planétaire tombera donc dans l'obscurité, et il arrivera une époque où les planètes ne recevront plus que la lumière des étoiles, et ne jouiront plus que de leur chaleur intérieure, laquelle tend également à s'abaisser progressivement.

D'après cette hypothèse, l'auteur pense que les comètes sont des astres qui offrent tous les degrés de l'échelle de formation, et jouissent d'une lumière propre, d'autant plus faible qu'elles sont arrivées à un plus haut point de refroidissement. Il pense qu'il peut en exister des milliers qui sont complètement refroidies, ou du moins dont les surfaces sont devenues tout-à-fait obscures, lesquelles parcourent les espaces, où elles échappent main-

tenant à l'observation, et où elles sont comme autant de débris errans de l'ancienne nébuleuse qui a donné naissance à notre système solaire. Enfin il suppose, avec quelques astronomes et physiciens, que les aérolithes, dont l'origine est encore si problématique, pourraient bien n'être que des comètes ainsi éteintes depuis longtemps, car la rapidité du refroidissement de corps ellipsoïdaux, comme les planètes, devant être en raison inverse des masses, il y a des comètes qui, à cause de leurs très petites dimensions, n'ont dû jouir que pendant bien peu de temps d'une lumière propre; tandis que d'autres, d'un volume plus considérable, ont pu avoir une très longue durée avant de devenir opaques. Si donc, selon toute probabilité, la comète de Halley est la même que celle qui parut si brillante cent trente ans avant l'ère chrétienne, lors de la naissance de Mithridate, elle doit avoir des dimensions comparatives assez considérables, puisqu'elle conservait encore, lors de sa dernière apparition en 1759, après dix-neuf siècles d'existence connue, un certain éclat.

Si les comètes sont des astres à un état de refroidissement plus ou moins avancé, leur surface est soumise à tous les phénomènes de dislocation qui ont signalé les premiers temps de la formation de l'enveloppe consolidée du globe terrestre. Le retrait d'une masse sphérique qui se refroidit et se solidifie, en occasionnant à sa surface des gerçures, des fractures, etc., doit, dans l'origine, laisser apercevoir encore à travers, le noyau lumineux intérieur, et M. Virlet pense que c'est à cette cause qu'il faut attribuer l'existence des longues traînées de lumière qui accompagnent fréquemment les comètes. Leurs queues ne seraient donc autre chose que le rayonnement de la masse incandescente intérieure, lançant dans les espaces, par les crevasses de la croûte disloquée, des gerbes de lumière, qui s'y trouveraient réfractées par une atmosphère extrêmement dilatée, très étendue et d'une très faible densité, de manière à présenter ces cônes lumineux qui étonnent et effraient le monde.

A l'aide de cette hypothèse, toutes les anomalies et les innombrables variétés que les comètes et particulièrement leurs queues présentent, s'expliquent facilement; et ces anomalies apparentes deviennent même une conséquence naturelle de leur constitution physique et de leur mode de refroidissement. Aucune comète ne paraît en effet s'être montrée deux fois de suite avec le même aspect. Elles peuvent offrir successivement un nombre illimité de queues, affectant toutes les formes et toutes les directions, et diminuer graduellement d'éclat, jusqu'à ce que la force de co-

hésion de la surface solidifiée soit un obstacle à la production du phénomène, époque où cette surface est devenue tout-à-fait opaque.

L'hypothèse de l'auteur se trouve en quelque sorte confirmée par l'opinion des principaux astronomes (MM. Arago, Herschell, etc.), qui pensent que les comètes doivent perdre successivement de leur éclat ; et, des trois seules comètes, dont les retours périodiques au périhélie aient été jusqu'ici reconnus avec certitude, celle de Encke a montré un décroissement progressif dans son éclat, à chacune de ses réapparitions, et celle de Halley, qui a tant effrayé le monde, par la splendeur et l'immensité de ses queues, à l'époque de ses premières apparitions, n'attira plus en 1682 que bien faiblement l'attention publique, et lors de sa dernière réapparition en 1759, elle n'offrit aucune espèce de queue. Elle devra donc, dans l'hypothèse, reparaitre encore plus obscure cette année ; mais il pourrait arriver cependant que, si sa surface venait d'être soumise à quelque phénomène de dislocation, elle présentât de nouveau, une ou deux queues, peut-être un plus grand nombre, et qu'elle réparût temporairement avec une partie de son ancien éclat. Son retour, impatientement attendu des astronomes et des physiciens, permettra peut-être de résoudre cette importante et intéressante question.

Par une conséquence naturelle de cette hypothèse, M. Virlet pense aussi que l'immense auréole lumineuse qui entoure le soleil, de même que les nébulosités qui enveloppent le noyau des comètes, ne tiennent qu'à un état tout particulier des atmosphères de ces astres, rendues lumineuses par suite de la haute température et du rayonnement de leur masse ; c'est pour lui un phénomène analogue à celui qu'on observe dans l'obscurité autour d'un boulet chauffé au rouge blanc, ou d'une de ces masses incandescentes de fer réduit, que les forgerons appellent *loupes* dans l'opération de l'affinage du fer, lesquelles paraissent environnées d'une auréole ou atmosphère lumineuse très étendue, comparée au diamètre de la masse. Les dimensions de l'auréole diminuent à mesure que la masse se refroidit et s'obscurcit ; ainsi qu'il doit en arriver pour les nébulosités des comètes et qu'il en arrivera, très probablement, pour la brillante atmosphère du soleil, qui, à son tour, pourra présenter des queues bien autrement effrayantes que celles d'aussi petits astres que les comètes. Les loupes, dont il est ici question, offrent tout à la fois le double phénomène d'auréoles et de gerbes lumineuses ; car souvent en se crevassant sous le marteau elles laissent apercevoir le noyau intérieur qui a encore conservé

son état d'incandescence , tandis que la surface est déjà arrivée au rouge sombre , et s'est en partie obscurcie ; les crevasses ainsi formées laissent échapper des faisceaux lumineux quelquefois très vifs, qui sont la représentation exacte des queues des comètes , toujours plus brillantes que les nébulosités qui les enveloppent , puisqu'elles les effacent totalement par leur éclat.

Une atmosphère continuellement raréfiée par la chaleur qui se dégage d'un astre incandescent , doit jouir d'un pouvoir réfringent très considérable, surtout si elle contient, à l'état de vapeur, une quantité d'eau proportionnelle à celle qui , par sa condensation graduelle à la surface de notre planète, a donné naissance aux sources , aux fleuves , aux lacs et aux mers qui la couvrent presque entièrement ; à moins que l'on n'aime mieux supposer , avec quelques chimistes, que les eaux se sont formées par suite des réactions de l'oxygène et de l'hydrogène, à mesure que la température diminuait. D'ailleurs l'étendue immense qu'ont présenté certaines queues de comètes se concilie très bien avec le développement extraordinaire des atmosphères de ces astres , lequel doit être attribué à la faible coërcition que l'attraction d'une masse centrale aussi petite oppose à l'élasticité de leurs particules gazeuses.

Ces hypothèses sur la formation des planètes, dit l'auteur, seront fécondes par les nombreuses conséquences géologiques qu'on pourra en déduire. Elles se rattachent naturellement à une foule de questions de *géologie transcendante*, qui ne pourront se résoudre qu'avec le secours de l'astronomie et de l'analyse mathématique : par exemple, la solution des nombreux et importants problèmes que présente la théorie de la chaleur et du refroidissement des corps célestes, en nous apprenant ce qui a dû se passer à l'origine des choses, à la surface de la terre et des planètes, devra jeter un grand jour sur l'importante question du soulèvement des montagnes. Elles conduisent l'auteur à établir, *à priori*, cette loi générale, qu'à mesure que les planètes se refroidissaient davantage , les fractures étaient moins fréquentes à leur surface ; mais que si elles y étaient plus rares que dans les premiers momens du refroidissement, elles y étaient aussi plus considérables, et en raison directe de l'épaisseur de la croûte solidifiée et de la résistance qu'elle devait offrir ; qu'ainsi les catastrophes produites par les dislocations de la croûte du globe ont dû être plus terribles à l'époque des terrains tertiaires ou récents, qu'à l'époque de la formation des dépôts les plus anciens. On se tromperait donc, si, énumérant les différentes révolutions survenues à la surface de la terre, dont une partie se trouve aujourd'hui constatée par l'observation, on supposait

qu'il s'est écoulé entre chacune d'elles des intervalles de temps et de repos à peu près égaux, et que, partant de ce fait historique, que la dernière grande catastrophe qui a précédé l'existence de l'homme, à la surface de la terre, remonte au moins à cinq ou six mille ans, on voulait en conclure l'âge approximatif du monde.

M. Virlet suppose aussi *à priori*, d'après les mêmes principes, que, généralement, les plus hautes chaînes de montagnes sont celles qui ont été le plus récemment affectées par les dislocations de l'écorce terrestre, ce que confirment déjà le soulèvement récent de l'immense chaîne des Andes, et celui de la grande chaîne des Alpes. Cela conduirait aussi à supposer que les planètes qui ont proportionnellement les montagnes les plus hautes, sont arrivées à un état plus complet de refroidissement : ainsi la Lune, Vénus et Mercure, présentant des montagnes comparativement beaucoup plus élevées que les plus hautes chaînes de la Terre, doivent être arrivées à un état de refroidissement plus complet, ce qui ne veut pas dire qu'elles sont d'une origine plus ancienne, car, en raison de l'infériorité de leurs masses, elles auraient pu ne se former qu'après la Terre, et cependant être arrivées plus tôt à cet état de fixité où nous les voyons aujourd'hui.

» Cette nouvelle manière d'envisager le soulèvement des montagnes, qui me paraît destinée à jeter beaucoup de jour sur les théories cosmogoniques, m'ont amené, dit l'auteur, à reconnaître la possibilité de soulèvements centraux, qui auraient pu être sollicités par la décomposition de forces horizontales, ou plutôt circulaires, puisqu'il s'agit ici de mouvemens imprimés à la croûte du sphéroïde terrestre. Les fractures de l'écorce du globe (soit qu'elles aient été déterminées par le retrait et le refroidissement séculaire de la masse fluide, en vertu des lois de la pesanteur, soit qu'elles aient été causées par de violens tremblemens de terre, qui eux-mêmes sont occasionés ou par la même cause ou par des commotions ou chocs électriques intérieurs, ou bien plutôt par des éboulemens qui sont toujours la conséquence indirecte des soulèvements et dislocations antérieures), ont dû se faire par secousses brusques et saccadées, de manière à imprimer des mouvemens ondulatoires plus ou moins violens à une partie de la surface solide. Ces mouvemens ondulatoires ont pu déterminer, par contre-coup, d'autres fractures parallèles plus ou moins éloignées, qui ont donné lieu à l'ingénieux système du *parallélisme des chaînes de montagnes*, que jusqu'ici, les faits semblent plutôt confirmer qu'infirmer, en tant du moins qu'on

ne considère qu'une des grandes régions du globe. Les mouvemens ondulatoires de la surface, vu l'état de bouleversement complet de certaines parties de l'écorce solidifiée, n'ont pas toujours dû se borner à produire de ces fractures rectilignes parallèles, car la masse fluide intérieure, agitée et comprimée par les mouvemens de son enveloppe extérieure, devait tendre à forcer les points de moindre résistance, et à s'élever par ces points, pour produire à la surface des soulèvemens verticaux et centraux. Par exemple, nous avons signalé, M. Boblaye et moi, dans notre Géologie de la Grèce, plusieurs exemples très remarquables de ces sortes de soulèvemens, que nous avons appelés *circulaires*. (Voyez la partie géologique du grand ouvrage publié par la commission scientifique de Morée, au chapitre qui traite de la *Configuration de la Grèce dans ses rapports avec la géologie*, ainsi que les cartes et les coupes.) Mais ces soulèvemens centraux ou cylindriques, en y réfléchissant, ne doivent que bien rarement présenter des formes régulières, comme celles qui résulteraient de l'étoilement et du soulèvement conique d'une surface également homogène sur tous les points; circonstance qui supposerait une résistance égale et uniforme autour du centre de soulèvement; tandis que si l'on considère la croûte terrestre dans son ensemble, on voit qu'elle ne présente véritablement qu'une grande brèche, dont la cohésion, fort inégale, a dû faire varier à l'infini les circonstances qui ont accompagné les fractures et les relèvemens de la surface. En considérant ainsi la croûte terrestre comme une masse brisée et fendillée, on concevrait que la cause qui a déterminé les soulèvemens ou les affaissemens, aurait pu jusqu'à un certain point, par le déplacement successif des fragmens, agir sans occasioner de ces commotions violentes qui ont déterminé le relèvement des grandes chaînes de montagnes; mais il n'en a probablement pas été ainsi, et l'on doit admettre qu'après chaque commotion toutes les parties brisées composant la masse enveloppante ont repris au bout d'un certain temps, et par suite des réactions chimiques et électriques que la chaleur développe nécessairement beaucoup à une certaine profondeur, une consistance assez considérable pour qu'aucun soulèvement ou affaissement n'ait pu se produire intérieurement et extérieurement sans dislocation.

» En examinant les cratères de soulèvement sous ce nouveau point de vue, c'est-à-dire, comme pouvant résulter de la décomposition des forces imprimées à la surface solidifiée, et les rattachant ainsi à la question générale des soulèvemens, on voit que si on ne peut disconvenir qu'il ne puisse y avoir dans certaines lo-

calités quelques exemples qui remplissent les conditions générales que la théorie indique pour ces sortes de soulèvements, il y a loin de là à l'application si générale qu'on a voulu en faire tout d'abord; et l'on s'est beaucoup trop hâté de généraliser un phénomène qui n'est peut-être qu'un cas exceptionnel à la loi générale qui a présidé à la formation des reliefs de la surface du globe. Cela tient à ce que jusqu'ici on a généralement regardé le soulèvement des montagnes comme le résultat d'actions volcaniques très puissantes; or, dans cette hypothèse, les volcans n'auraient pu s'établir sans que l'écorce du globe ne se fût préalablement brisée, étoilée, et soulevée, ce qui supposerait une force immense, ayant agi de bas en haut, normalement à sa surface, de manière à la relever en forme de cône ou de pyramide, dont le sommet, naturellement tronqué par l'écartement des secteurs vers le centre, doit présenter cette cavité centrale à laquelle on a donné le nom de *cratère de soulèvement*. Ce sont de tels soulèvements et cavités qui, dans l'hypothèse, sont considérés comme la conséquence nécessaire qui a précédé l'établissement de chaque volcan.

» Une des causes qui m'avaient déterminé d'abord à regarder les cratères de soulèvement comme tout-à-fait impossibles était précisément la difficulté d'admettre de tels soulèvements, sans recourir à des forces extérieures qui les auraient sollicités; par exemple, la puissance d'attraction de planètes pour le moins aussi volumineuses que la Terre, qui, en passant dans son voisinage, auraient pu occasioner dans la masse fluide intérieure de fortes marées capables de produire une flexion dans le sphéroïde enveloppant, de le briser et d'en soulever une partie: or, une telle hypothèse serait tout-à-fait contraire aux lois de la mécanique céleste, puisque l'on sait que les comètes, les seuls astres auxquels on pourrait avoir recours pour la soutenir, ont des dimensions généralement si petites, qu'elles n'exercent pas même une influence sensible sur le mouvement des planètes ou des satellites près desquels elles passent. On conçoit très bien, ainsi que l'indiquent la théorie et les faits, que les fractures du globe se soient faites suivant des arcs de grands cercles; mais on ne comprend pas comment et par quoi une force n'agissant qu'en un seul point de la surface sphérique, aurait pu être sollicitée pour en déterminer le relèvement. Il n'y a aucun doute que lorsque la masse du globe était encore fluide, elle était soumise, comme la mer aujourd'hui, à un phénomène de marée, et que ce phénomène dût se faire sentir encore pendant les premiers temps du refroidissement, jusqu'à ce que la force de cohésion des parties solidifiées fût suf-

fisante pour résister à l'effort de la masse fluide, sollicitée par les forces extérieures ; mais , à cause de la viscosité et de la pesanteur spécifique de cette masse fluide , le calcul indique que ce phénomène était si peu sensible , qu'on peut le considérer comme ayant été nul et tout-à-fait insuffisant pour avoir, en aucun cas , occasionné la moindre dislocation de la surface.

» On aurait peut-être pu éviter en partie la longue polémique soulevée par la question des cratères de soulèvement, laquelle tient encore les géologues divisés en deux camps opposés, en se demandant d'abord si les phénomènes qui déterminent les actions volcaniques proprement dites, sont bien les mêmes qui ont été la cause des soulèvements. Là , me paraît être tout le fond de la question et la source des plus grandes objections à opposer à la théorie des cratères de soulèvement, objections auxquelles il paraît fort difficile que l'on réponde d'une manière bien satisfaisante. C'est cette considération qui m'avait amené, lorsque je vous ai lu mon mémoire intitulé : *Examen de la théorie des cratères de soulèvement* (voyez Bulletin, T. III, p. 287 et 302), à séparer bien nettement la question des volcans de celle des soulèvements, et qui me fit dès-lors émettre l'opinion que les phénomènes volcaniques étaient tout-à-fait différens de ceux qui ont produit le soulèvement des montagnes et le relèvement des couches, et que, loin d'être, comme on a paru le supposer jusqu'ici, la cause de ces grands phénomènes, ils n'en étaient que les dernières conséquences.

» La plupart des fractures s'étant faites suivant une direction rectiligne, c'est par ces fractures que les roches ignées, sollicitées par la pression des masses disloquées sur le noyau fluide intérieur, ont pu s'élever et pénétrer, soit qu'elles fussent à l'état liquide, soit qu'elles fussent déjà à l'état solide ou pâteux ; et c'est dans ces mêmes fractures que les volcans ont pu s'établir, tantôt multipliés en lignes, tantôt isolés sur quelques points. Ainsi, comme je l'ai déjà dit ailleurs (*Voy. Notes géologiques sur les îles du nord de la Grèce ; Ann. des sciences nat.*, T. XXX), la présence des roches ignées et des volcans à la surface du sol ne me paraît qu'une conséquence qui établit le fait des bouleversemens, mais n'en indique pas la cause, qu'il faut rechercher ailleurs.

» Si l'on admet donc, avec moi, que les volcans, ainsi que tout semble le démontrer, ne se sont établis que dans les points de moindre résistance du sol, c'est-à-dire dans les fractures déjà existantes, on voit qu'il n'était pas nécessaire de recourir aux cratères de soulèvement comme condition première de leur existence,

pour s'expliquer leur formation. D'un autre côté, ayant posé et résolu des problèmes (Voy. le premier mémoire cité plus haut) pour déterminer, dans le cas où l'hypothèse des cratères de soulèvement serait vraie, les conditions que devraient présenter de tels soulèvements, j'ai dû rejeter, avec d'autant plus de raison, chacun des exemples cités jusqu'alors comme types, qu'aucun ne me paraissait présenter les conditions que la théorie indique; et quoiqu'on ne puisse refuser d'admettre que les terrains volcaniques où se trouvent les exemples cités n'aient été soulevés ou émergés après leur formation, on n'a malheureusement pas encore pu démontrer d'une manière bien positive, que ce soit plutôt par suite d'un soulèvement central, que par tout autre genre de dislocation qui aurait affecté également les terrains circonvoisins. Dans ce dernier cas, la question se trouverait ramenée à celle des soulèvements ordinaires; question encore toute d'avenir, bien qu'elle ait déjà changé toute la face de la géologie.

» Tout en modifiant mes idées exclusives sur la question des cratères de soulèvement, et en admettant avec franchise leur théorie comme possible dans certains cas exceptionnels, je dois dire aussi, avec la même franchise, qu'un des principaux argumens sur lesquels on s'est appuyé pour prouver leur existence, savoir la position inclinée des basaltes, ne me paraît ni fondée ni péremptoire. On a dit que les basaltes, *en raison de leur texture généralement homogène, n'ont jamais pu se déposer sur des plans inclinés, mais bien sur des surfaces unies et horizontales*, où ils devaient former des espèces de lacs enflammés, et que leur texture cristalline ne pouvait résulter que d'un refroidissement lent. On peut objecter d'abord que si les coulées de basaltes se sont faites sur des terrains plats, à moins qu'ils ne s'y soient accumulés en masses très considérables, ce n'est pas ce qui a pu déterminer leur mode de refroidissement, car il devait s'y faire aussi rapidement que sur un plan incliné: or, l'observation démontre que les basaltes présentent rarement, dans leurs coulées en grandes nappes, plus d'épaisseur que les autres laves ou roches volcaniques. Leur texture tient donc à une tout autre cause; elle est due, soit à l'état particulier de fluidité des coulées basaltiques, ou à leur composition chimique; soit à l'état de l'atmosphère, pendant qu'ils s'épanchaient à la surface. Ainsi, une atmosphère chaude, avec une surface parfaitement sèche et exempte d'humidité, me semblent plutôt avoir été les conditions essentielles qui ont accompagné leurs coulées et l'époque de leur refroidissement, qu'un plan particulier; car, dans le cas contraire, d'au-

tres laves qui auraient coulé dans des plaines auraient dû acquiescancer une texture tout-à-fait analogue.

» Des expériences, qui ne seront peut-être pas sans importance pour l'étude des roches ignées, que j'ai été à même de faire dans les forges où se produit journellement un phénomène parfaitement comparable, quoiqu'en miniature, à celui des coulées de laves, je veux parler de la sortie des laitiers hors du fourneau, m'ont démontré que ce qui rendait ces laitiers cellulaires, et quelquefois semblables à de la pierre-ponce, n'était pas de couler sur un plan incliné, mais bien sur une surface humide; tandis que ceux qui coulent sur un plan bien sec, horizontal ou très incliné, ont toujours une texture parfaitement homogène, quelle que soit la rapidité du refroidissement. Enfin, j'ai également constaté que des laitiers, coulant sur une surface chaude et sèche, et se refroidissant avec lenteur (en 7 ou 8 heures), acquiescancer, sur un plan fortement incliné, comme sur une surface horizontale, une texture grenue, parfaitement comparable à celle des basaltes, en sorte qu'à moins d'être prévenu à l'avance, on pourrait très bien alors les confondre avec certaines roches ignées anciennes. En émettant ici l'opinion que je crois que l'humidité du sol où ont coulé les laves a occasionné les bullosités qu'elles présentent souvent, je n'ai pas voulu dire que ce fût la seule cause qui les ait produites partout; car j'admets avec tous les géologues que les gaz que pouvaient contenir ces laves au moment de leur sortie ont pu les rendre également bulleuses.

» Un fait remarquable, qui résulte des expériences précédentes, prouve que la texture des basaltes ne tient sans doute, comme je l'ai dit, qu'aux circonstances physiques et chimiques qui ont accompagné leur formation, c'est que la couleur et la texture des laitiers sont tout-à-fait différentes, quand ils sont refroidis lentement, de celles qu'ils ont quand ils se refroidissent rapidement: par exemple, des laitiers très noirs et vitreux, semblables à de l'obsidienne, refroidis subitement, ont offert, par un refroidissement lent, une masse cristalline d'un beau bleu turquin; et des laitiers vitreux verts sont devenus grenus et grisâtres. Il n'y a pas de doute que ces nuances doivent varier avec la composition des laitiers, et qu'il ne se passe là un phénomène tout-à-fait comparable à celui qui, dans la nature, a produit avec les mêmes élémens, tantôt de l'amphibole, tantôt du pyroxène.

» Ainsi, tout en admettant que des nappes basaltiques d'une grande étendue n'ont jamais pu revêtir des cônes comme le Vésuve et l'Etna, je n'en crois pas moins qu'ils ont pu couler et se

consolider sur des plans au moins aussi inclinés que ceux que présentent les nappes balsaltiques du Mont-Dore et du Cantal. Au reste, la polémique si animée que la question des cratères de soulèvement a suscitée, n'aura pas été sans utilité réelle ; car elle a surtout fait sentir la nécessité d'observations plus exactes et plus rigoureuses que celles qu'on a généralement eu l'habitude de faire jusqu'ici, et elle nous a fait connaître, en outre, un grand nombre de faits nouveaux très importants pour la science.»

L'auteur développe ensuite quelques considérations sur les soulèvements en masse des continens, et en particulier sur l'exhaussement progressif d'une partie du sol de la Suède ; phénomène qui, depuis Celsius, Linné, de Buch, etc., qui en ont traité, jusqu'au voyage que vient de faire tout exprès M. Lyell, a été le sujet de bien des controverses. Selon M. Virlet, le soulèvement de la grande chaîne Scandinave, qui traverse la Suède dans toute son étendue, n'a pu avoir lieu sans déterminer au moins trois fractures parallèles, correspondant, l'une à la ligne des crêtes de la chaîne, et les autres à ses bases latérales. On peut donc dire que la formation d'une grande chaîne a toujours déterminé la formation de trois chaînes parallèles ; l'une supérieure, qui est la chaîne proprement dite, et les deux autres inférieures, ordinairement exprimées à la surface par des dépressions plus ou moins considérables, qui, pour le cas dont il s'agit, existeraient d'un côté dans la mer Baltique et le golfe de Bothnie, et, de l'autre, dans l'océan Glacial. Les deux chaînes souterraines, si l'on peut s'exprimer ainsi, doivent nécessairement exercer une pression sur la masse fluide intérieure ; et cette pression peut d'autant mieux déterminer l'exhaussement du sol intermédiaire, qu'il est devenu une ligne de moindre résistance, où les plus petites secousses peuvent bien occasioner un soulèvement lent et progressif, comme celui qui a été constaté avoir lieu depuis plusieurs siècles sur quelques points de la Suède.

Tout le littoral de la Méditerranée présente, sur une plus grande échelle, un exemple de soulèvement en masse analogue. Le terrain tertiaire sub-Apennin s'y trouve relevé à une grande hauteur, sans dislocation apparente. « M. Constant Prévost a professé à ce sujet, dans son cours de 1834, dit M. Virlet, une opinion que je ne puis partager, savoir : que ce phénomène général serait dû à la retraite des eaux de la mer, occasionée par quelque grand affaissement sur un autre point du globe. Une telle hypothèse ne pourrait être admissible que dans le cas où le terrain sub-Apennin formerait un niveau constant, et se trouverait relevé partout à la

même hauteur ; mais il n'en est pas ainsi, car ce dépôt semble s'élever graduellement depuis l'Océan jusqu'aux Alpes et aux Apennins, et des côtes de l'Asie Mineure et de la Syrie jusqu'en Grèce, fort souvent, il est vrai, à des hauteurs très variables ; circonstance qui ne peut se concilier avec l'hypothèse d'un délaissé de la mer. Je pense au contraire que le soulèvement de ce terrain doit son origine à un phénomène analogue à celui que je suppose déterminer l'exhaussement actuel de la Suède. Le mouvement d'inflexion produit paraîtrait s'être fait suivant la ligne nord-sud ; ce qu'il y a de certain, c'est qu'on observe, suivant cette direction, un des faits les plus remarquables de la configuration de notre hémisphère. Ce fait résulte de la position des caps septentrional et méridional de l'Europe (Cap Nord et Cap Matapan) et de la pointe sud de l'Afrique (cap de Bonne-Espérance), sur un même méridien, qui partage en deux toute la péninsule hellénique et l'immense continent africain. Cette disposition remarquable n'est probablement pas due au hasard ou à des causes sans liaisons ; mais à une flexion de l'écorce du globe qui paraît avoir eu lieu selon ce méridien. C'est sans doute à ce grand phénomène qu'est due aussi la séparation des plaines basses de la Hongrie, de celles de la Valachie et de la Moldavie, par suite de l'exhaussement des collines tertiaires à la hauteur de Widdin, lequel força le Danube à s'écouler, de la vallée supérieure dans la vallée inférieure, par la grande fracture des monts Viskul ; car, à l'époque où se déposait le terrain tertiaire, ces plaines formaient un seul et même grand golfe, borné par les Balkans, les Alpes autrichiennes et les Karpathes, telles que ces chaînes existaient alors.

« Les opérations géodésiques jusqu'ici trop négligées en géologie, dit en terminant M. Virlet, deviendront nécessairement un jour des documens précieux et très importans pour l'étude de la question des soulèvemens et des modifications du sol, et elles devront servir de jalons pour constater les changemens qui pourront survenir, par la suite des temps, dans les régions émergées du globe. De quel intérêt, par exemple, n'eussent pas été des opérations géodésiques exactes faites depuis un certain nombre de siècles sur toute la grande chaîne des Andes ; elles eussent permis de constater avec certitude les tassemens et les affaissemens qu'elle paraît avoir éprouvés, et dont les traditions du pays ont conservé le souvenir ; ce qui eût servi à établir d'une manière plus certaine la cause des tremblemens de terre, dont elle est si souvent le théâtre. »

Le secrétaire donne lecture de l'extrait suivant de diverses

lettres de M. Rivière, sur la *Constitution géologique des buttes coquillières de Saint-Michel-en-l'Herm (Vendée)*.

Première lettre. — Ces buttes coquillières sont placées dans des marais qui s'étendent sur les deux rives de la *Sèvre Niortaise*, sur celles des *Lay*, sur les côtes des golfes de l'*Aiguillon* et du *Pertuis-Breton*, depuis *Saint-Liguaire* auprès de Niort, jusqu'à Longueville; ils occupent une forte étendue, parsemée de petits îlots calcaires. Leur sol est formé d'un limon gras et d'une glaise stérile, tirant sur le blanc. Ils se divisent en marais desséchés et en marais mouillés. Les buttes sont au nombre de trois, disposées à peu près sur une même ligne, qui se dirige du N.-O. au S.-E., à 6000 mètres de la côte actuelle, et à une petite demi-lieue N. du village; elles ont ensemble 720 mètres de longueur sur 300 mètres de largeur à la base, et depuis 10 mètres jusqu'à 15 mètres de hauteur au-dessus du marais. A côté, et presque dans la même direction, on voit un banc calcaire isolé, élevé de 12 mètres environ, composé d'oolite inférieure, disposée en couches horizontales, sans aucune trace de dislocation, pénétrées seulement d'humidité. Ce banc assez étendu paraît arrondi sur ses versans, ses arêtes ne présentent à l'œil aucune déchirure, et par conséquent elles ne montrent pas l'aspect d'une falaise ordinaire. Sa base se confond avec la surface à courbure irrégulière d'oolite inférieure qui passe sous les marais. Le calcaire du banc est compacte, grisâtre, et renferme des rognons de sulfure de fer fibreux radié, des ammonites striées, des encrines rondes ou pentagones, des bélemnites à gouttières, des térébratules, *T. vulgaris*, — *plicata*, — *ovoïdes*, etc.

Deuxième lettre. — Ces buttes coquillières sont contiguës et séparées du banc calcaire qui porte Saint-Michel, par un court espace de marais, ce qui donne lieu à une espèce de défilé. Elles paraissent fortement inclinées sur les côtés, arrondies aux sommets; elles se terminent assez brusquement au N.-O. et S.-E., et descendent tout au plus jusqu'à un mètre au-dessous de la superficie moyenne du marais sur lequel elles reposent. On l'observe facilement au S. en suivant les fossés adjacens, car ils contiennent des bandes de coquilles qui figurent le prolongement de la base des buttes et qui disparaissent à quelques minutes de leur pied. Alors des cailloux roulés ou galets les remplacent, et cette succession devient de plus en plus évidente, à mesure qu'on approche de Saint-Michel. Les galets se trouvent, soit dans les fossés, soit disséminés sur le sol; on voit aussi des pierres perforées par des animaux marins tels que des pholades.

Les bancs coquilliers sont formés : 1^o d'une mince couche de terre végétale, quelquefois même elle manque, et par suite les coquilles sont à découvert; au reste, sa composition n'est point assez compliquée, et il n'y entre point assez d'humus pour alimenter une végétation vigoureuse; elle est tellement languissante que c'est à peine si les moutons peuvent y chercher leur pâture; 2^o de coquilles mêlées uniquement à un détritüs résultant de leur division ou de débris apportés par les eaux dans lesquelles l'agglomération s'est effectuée. Pareil mélange, laissant beaucoup de vide, a produit une matière incohérente; aussi ne résiste-t-elle pas au moindre choc, puisqu'avec la main on peut en faire tomber des quantités considérables. Quoiqu'il n'y ait point encore de stratification évidente, après un examen attentif, j'ai reconnu que les coquilles sont disposées comme par suite d'un dépôt, et qu'il n'existe nullement de traces de dislocation dans leur mode d'arrangement. L'eau, les météores atmosphériques paraissent être les seuls agens qui ont exercé leur influence postérieurement à leur formation : ainsi, il faut ici écarter toute idée de soulèvement, de sorte que ces buttes diffèrent essentiellement de l'ancienne plage de *Plymouth*, de celle de l'île de *Jura*, signalée par le capitaine *Vetch*, du dépôt de *Saint-Hospice* près de *Nice*, d'autres en *Sardaigne*, en *Amérique*, etc., enfin de la côte en *Morée*, décrite par notre savant collègue, *M. Boblaye* : toutes ces masses ayant été élevées au-dessus de leur niveau primitif par l'effet d'une force intérieure plus ou moins intense. Les buttes de *Saint-Michel* seraient plutôt analogues au dépôt examiné par MM. *Brongniart*, *Berzelius*, *Vohler*, aux environs d'*Uddevalla* en *Suède*; et mieux au banc d'huîtres indiqué par MM. *Prony*, *Geoffroy-Saint-Hilaire*, *Girard*, en *Egypte* dans la vallée de *l'Egarement*; néanmoins aucune coquille moderne n'adhère au rocher.

Les coquilles qui constituent les buttes sont semblables à celles qui vivent actuellement sur la côte voisine. Les espèces dominantes comprennent l'huître vulgaire (*Ostrea edulis*), la moule commune (*Mytilus edulis*), le petit peigne à épines. Outre des acéphales, j'ai trouvé des gastéropodes, entre autres le buccin ondé (*Buccinum undatum*); j'ai même vu dans les couches supérieures des cérites et l'*helix pellucida*; en un mot, on rencontre dans ce dépôt des coquilles identiques avec celles qui accompagnent les bancs d'huîtres vivantes du golfe de l'Aiguillon et celui qu'on vient de découvrir près de *Moricq*, au milieu des alluvions de la plage. Ces coquilles offrent divers accidens de conformation

et sont dans divers états de développement : les unes paraissent presque corpusculaires, tandis que d'autres sont parvenues à leur dernier degré d'accroissement. Il semble qu'elles se sont multipliées sur place et que les bancs ont été ainsi formés pendant leur vie, les deux valves de chaque coquille bivalve étant souvent liées et entières. Certaines n'ont point changé de couleur (le peigne rose), un grand nombre ont pâli; d'autres enfin ont blanchi totalement. Il en est aussi qui ont conservé toutes leurs formes, l'éclat de leur nacre, et qui renferment une substance animale, imitant le jaune-d'œuf avancé, et provenant de la désorganisation de la partie molle du mollusque. Elles se brisent généralement au moindre effort, cependant celles qui ont été à l'abri du contact de l'air et de l'action des météores opposent de la résistance : au reste elles adhèrent peu entre elles.

Troisième lettre. — On a trouvé dans ces buttes deux fémurs et deux portions de mâchoires et d'une proportion extraordinaire, comme l'ont annoncé les journaux. A ces os et aux coquilles environnantes étaient attachés des fragmens d'hydrophite, peut-être du genre *Ceramium*.

Le fémur est de grandeur ordinaire; sa surface interne est d'un blanc-verdâtre, la surface antérieure jaunâtre; il est assez bien conservé, néanmoins il est léger, celluleux, et a perdu en partie les principes gélatineux renfermés dans les mailles de son tissu. Sa tête, les condyles et leur tubérosité externe, enfin tous les lieux d'attache, ainsi que la ligne âpre, les saillies sont très prononcées; de sorte que les muscles devaient être très développés et l'individu agile et robuste, mais de taille commune et de 30 à 40 ans. Le second os est le côté droit du maxillaire inférieur; ses apophyses, l'échancrure sygmoïde, les dépressions, les sinus sont bien apparens; la branche a été rompue postérieurement. Il ne reste que trois dents : deux grosses et une petite molaire. Cette dernière et la première grosse molaire sont cariées; cependant l'émail est blanc, lisse, brillant. La première fausse molaire manquait long-temps avant la mort de l'individu, car son alvéole est totalement fermée : celles des canines et des incisives le sont plus ou moins. De l'une j'ai arraché une coquille microscopique, qui paraissait implantée. Ce maxillaire était alongé, oblique, grêle, jaunâtre à la face externe et blanc-verdâtre à l'intérieur; il commençait à se solidifier et à changer de nature en se remplissant de matières étrangères; enfin il doit se rapporter à un homme moins fort et plus âgé que le premier. D'ailleurs ces restes humains sont

contemporains des buttes, et appartiennent à la race caucasique de même proportion que la nôtre.

Le sol, aux approches des bancs d'huîtres, est élevé de 3 mètres 50 centimètres au-dessus du niveau de la mer; la couche sur laquelle gisaient les débris humains est à 1 mètre 30 centimètres au-dessus du niveau du sol, par conséquent à 4 mètres 80 centimètres au-dessus de la mer. La couche qui les couvrait avait 1 mètre 10 centimètres d'épaisseur vers le haut, et seulement 0 mètre 60 centimètres vers le bas. Les ossemens étaient placés sur la pente d'une butte, dont on peut évaluer l'inclinaison à 70 centimètres. On avait trouvé aussi, il y a plusieurs années, à 20 pas des bancs et à 4 ou 5 pieds au-dessous de la superficie du marais la carcasse d'un navire de 60 tonneaux au moins. Quant à la forme du bâtiment, et à la nation qui l'avait construit, et à des semblables problèmes, comme vous le pensez, n'ont point été résolus. Il est donc fâcheux que cette trouvaille soit restée ignorée des antiquaires : il aurait été peut-être possible d'assigner l'époque à laquelle remontait ce fragment de l'industrie, et ensuite celle pendant laquelle l'Océan venait baigner les pieds des buttes.

L'auteur aborde ensuite la question géogénique; mais, comme l'origine des buttes coquillières est liée à celle des marais, il lui semble indispensable de les traiter ensemble.

Lorsque la retraite des eaux eut laissé la plaine à découvert (terrains secondaires), cette partie de notre continent s'avancait au moins jusqu'au Pertuis-Breton et même au-delà de l'île de *Ré*. Un grand laps de temps s'écoula, les choses se passant de cette manière, et restant dans ces circonstances. Ensuite, à une époque qu'il est impossible d'assigner, postérieure cependant à la période géologique des terrains tertiaires, probablement aussi à celle des blocs erratiques, puisqu'on en rencontre dans le Bocage, la plaine, les îles voisines, notamment dans l'île *Dieu*, et qu'on n'en voit aucun vestige dans le Marais, la mer agissant en sens contraire envahit de nouveau une partie du sol qu'elle avait abandonné, le déchira et le creusa à une assez grande profondeur. Les terres hautes de Longeville, d'Angles, de Saint-Benoît, de Curzon, du Champ-Saint-Père, de la Couture, de la Bretonnière, de la Claye, de Loiroux, de Saint-Denis-du-Payré, de Chanais-des-Magnils, de Sainte-Gemme, de Luçon, de Nalliers, de Monzeuil, de Saint-Martin-sous-Monzeuil, du Longon, du Poiré, de Montreuil, de Doix, de Maillezais, de Saint-Siguaire, du Rohan, du Courçon, de Marans, formaient la côte de cette nouvelle mer. Alors le cours des rivières qui se jettent dans le Pertuis-Breton et le golfe de

l'Aiguillon, soit directement comme le Lay et la Sèvre, soit indirectement comme l'Aulysse et la Vendée, était beaucoup moins prolongé qu'il ne l'est aujourd'hui et les eaux incomparablement plus abondantes. Quelques parties du sol se trouvèrent assez élevées pour être à l'abri de l'inondation, ou assez solides pour résister à l'érosion; il en résulta trois promontoires : le premier à la pointe Saint-Denis-du-Payré, le second à celle du Gué-de-Véluire, et le troisième à l'E. de Marans; il en résulta aussi un grand nombre de petites îles dont les rapports géognostiques avec la plaine attestent l'identité d'origine. L'on distingue facilement seize de ces îles : 1^o l'île de la Bretonnière; 2^o de la Dive, sur la côte du golfe de l'Aiguillon; 3^o de Grües; 4^o de Saint-Michel-en-l'Herme; 5^o de Triaize; 6^o de la Dune; 7^o du Vignaud (ces trois dernières dans la commune de Triaize et non loin des buttes coquillières); 8^o de Champagné, Puyravaut et Radegonde; 9^o de Moreilles; 10^o de Chaillé; 11^o du Sableau; 12^o de Nesne; 13^o de Vouillé; 14^o de Vix; 15^o de Maillezais; 16^o l'île d'Elle. On en voit plusieurs autres dans les marais de la rive gauche de la Sèvre, particulièrement celle où est bâtie la ville de Marans. Ces îles élevées de 15 à 20 mètres au-dessus des marais, sont généralement composées de bancs horizontaux de roches de l'étage inférieur oolitique. L'île de la Dune est de même nature que celle de Saint-Michel. A l'île d'Elle, au niveau de l'Autyze, on trouve une marne schisteuse bleuâtre, avec quantité d'ammonites communes, de bélemnites à une gouttière et des térébratules à un pli (*Terebratula difformis*), et sur celle-ci 3 mètres environ de marne jaunâtre contenant également l'ammonite commune, puis un calcaire bleuâtre supérieur.

Des dépôts de vase s'accumulèrent insensiblement au fond du golfe et formèrent sur la côte des attérissemens que la mer, par une retraite lente et continue, mit à découvert, ou du moins qu'elle ne couvrit plus que par intervalles et aux hautes marées des syzygies. Les rivières, en étendant leur cours, versèrent leurs eaux sur la plage que la mer abandonnait, et élevèrent successivement le sol par le dépôt d'alluvions qu'elles charriaient; des hydrophites prirent naissance et se multiplièrent sur un terrain si propice à la végétation; de leurs débris se forma une première couche de terre végétale qui favorisa de plus en plus leur multiplication, et après une longue suite de générations, tour à tour effet et cause d'une végétation active et vigoureuse, les détritits accumulés couvrirent d'une couche épaisse de terre végétale la

glaise compacte et stérile qui y avait été laissée : telle fut l'origine de cette vaste étendue de marais.

Ce qui se passe chaque jour sous mes yeux dans le golfe de l'Aiguillon et relativement aux bancs d'huîtres de Moricq, porte à croire que la retraite des eaux s'est opérée par une progression lente et insensible. En effet, tous ceux qui savent observer s'aperçoivent que les vases s'accumulent au fond du golfe et principalement sur ses versans, où elles constituent de nouveaux attérissemens qui exhaussent la côte et qui la prolongent en forçant la mer à reculer. Dès que le nouveau sol est assez élevé pour n'être plus couvert qu'aux hautes marées des syzygies, si l'on oppose une digue à l'Océan, d'autres attérissemens se forment plus aisément et plus promptement. C'est ainsi qu'on a calculé que la mer abandonne chaque année une surface de 30 hectares sur tout le prolongement du golfe. Ce calcul, qui paraît bien hypothétique, devient cependant très probable en considérant l'étendue des dessèchemens effectués depuis 70 ans. Si ce mouvement rétrograde de la mer ne change pas, il faudrait quatre siècles pour dessécher tout le golfe de l'Aiguillon, dont la superficie est au moins de 10,000 hectares : la supposition de cet événement n'est point invraisemblable. Dans la même proportion il aurait fallu 4000 ans pour mettre à sec tous les marais qui sont l'objet de cet article ; mais l'on sent par combien d'accidens pareille opération de la nature a pu être accélérée ou retardée.

Des nivellemens récents nous démontrent que le sol des marais est à peu près de niveau avec les marées moyennes, de 4 à 5 mètres au-dessus des basses marées, et de 1 mètre 50 centimètres à 2 mètres au-dessous des hautes marées des syzygies. Ainsi, pendant plusieurs siècles la mer couvrait les marais cinq ou six fois à chaque nouvelle et pleine lune. Le lit du Lay, de la Sèvre-Nior-taise et de leurs affluens, moins profond qu'il ne l'est maintenant, était encore moins capable de contenir les eaux de ces rivières, qui s'épanchaient sur une immense surface, n'offrant elle-même qu'un cloaque fangeux, source d'exhalaisons pestilentiellles, et ne se prêtant à aucune espèce de culture. Certaines parties plus élevées se desséchaient naturellement pendant l'été et la chaleur établissait une vive végétation sur cette vase molle et humide. Cette observation fit présumer, sans doute, qu'en facilitant, par des moyens artificiels, l'écoulement des eaux, le dessèchement annuel serait plus complet et durerait plus long-temps : voilà le motif des premières tentatives exécutées pour le dessèchement de nos marais. Nous manquons de monumens historiques pour fixer

avec précision l'époque de ces premiers essais ; mais il est probable que les deux premiers relatifs à ce genre d'industrie sont le canal de Morigy et celui de Luçon. Avant le creusement du canal de Luçon, les eaux de la Sèvre et du Lay, grossies par celles de leurs affluens, se répandaient sur toute la plage marécageuse, aussi loin qu'elles pouvaient s'étendre, et devaient souvent se confondre. Les levées du canal de Luçon leur opposèrent une barrière qui leur fût désormais impossible de franchir ; le marais se divisa donc en deux, qui n'eurent plus ensemble aucune liaison : la partie orientale comprit le bassin de la Sèvre, la partie occidentale celui du Lay.

D'après ce qui précède, on conçoit comment au milieu des eaux de la mer des coquilles ont pu vivre, se multiplier, se réunir principalement en un lieu plus propice à leur existence et y former des amas considérables, qui ont été ensuite mis à nu par la retraite des eaux, comme le terrain qui a servi de base aux marais et dans lequel sont disséminées des coquilles modernes, semblables et intactes. On conçoit aussi comment des débris humains, des plantes, ou toute autre chose de pareille époque, ont été enveloppés par des coquilles, et comment enfin des fragmens de l'industrie ont été enfouis dans les marais à une certaine profondeur, ainsi qu'on en a trouvé dans divers endroits, et tout récemment encore près d'Aigues-Mortes, département du Gard.

En résumé, je conclus que les bancs coquilliers de Saint-Michel-en l'Herm se sont formés dans l'eau en même temps que les parties inférieures des marais, que les causes qui les ont produits sont analogues à celles de nos jours, qu'ils sont contemporains des ossemens humains et des brèches osseuses des cavernes, et qu'ils appartiennent par conséquent à l'époque historique, postérieure aux blocs erratiques, et correspondant aux terrains quaternaires de M. Reboul, alluvies de M. Brongniart.

Séance du 6 avril 1835.

PRÉSIDENTE DE M. AMI BOUÉ.

M. Boblaye, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

M. le président proclame ensuite membres de la Société :

MM.

DUCQUE, capitaine du dépôt de remonte, à Aurillac, présenté par MM. Bouillet et Grasset ;

VEISSIÈRE, docteur-médecin, à Stenay, présenté par MM. Virlet et Boblaye.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

1^o De la part de M. P. Jacquemont, la 1^{re} livraison du *Voyage dans les Indes*, par Victor Jacquemont. In-folio 40 p., 5 pl., Paris, 1835.

2^o De la part de M. P. M. Morin, les deux ouvrages suivants dont il est l'auteur :

A. *Instructions sur la manière de faire des observations météorologiques*. In-8°, 20 p., Paris, 1834 ;

B. *Correspondance pour l'avancement de la Météorologie*. 6 vol. in-8°, avec pl., Paris, 1827-1834.

3^o De la part de M. Underwood, *Relation d'une découverte récente d'os fossiles faite dans la partie orientale de la France, à la grotte d'Osselles; ou Quingey, sur les bords du Doubs, à cinq lieues au-dessus de Besançon*, par le docteur Buckland. In-8°, 16 p., Paris, 1827 (extr. des *Annal. des Sc. natur.*).

4^o De la part de M. Van Breda, son ouvrage intitulé : *Observations sur les puits artésiens, et déductions géologiques qu'on en peut tirer (Bedenkingen omtrent het geen uit de, bij de putboring te zeist opgebragte gronden, aangaande*

den Geologischen aard van den bodem aldaar kan afgeleid worden). In-8°, 12 p., Leyde, 1835.

5° De la part de M. Hœninghaus, un dessin représentant le *calymene arachnoides* (Goldfuss), avec une lettre explicative.

6° *Société de statistique de Marseille. Comptes rendus des travaux pendant les années 1831, 1832, 1833, avec le procès-verbal de la séance publique tenue en 1834*, par M. Roux. 2 vol. in-8°, Marseille, 1833 et 1834.

7° *Nouvelles Annal. du Muséum d'histoire naturelle*, 4^e liv., tome 3, in-4°, 1 pl., Paris, 1834.

8° *Act. de la Soc. Linn. de Bordeaux*. 1^{re} liv., tome VII, 1 pl., 1835.

9° Le n° 36 du *Bullet. de la Soc. industr. de Mulhausen*, 1835.

10° Les n° 98 et 99 de l'*Institut*.

11° *Mém. de l'Acad. des Sc. de Turin*, tome 37, 37 pl., Turin, 1834.

12° *Journ. des Sc., Lettr. et arts de la Sicile*, le n° 146, tome 49.

13° Les n° 387 et 388 de l'*Athenæum*.

14° M. Michelin offre à la Société, pour sa collection, une suite de coquilles fluviatiles et terrestres de France.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS.

M. le docteur Roberton présente une coupe manuscrite d'un forage exécuté à Soisy sous Étiolles, et communique les résultats suivans sur la quantité d'eau obtenue à différentes profondeurs de ce puits :

A 5 pieds 6° au-dessus du sol. 80 lit. dans une min. 1760 lit. dans une heure.

4	—	5	—	96	—	5760	—
3	—	8	—	106	—	6360	—
3	—	0	—	120	—	7200	—
2	—	4	—	130	—	7800	—
1	—	5	—	160	—	9600	—

L'eau de ce puits a ramené à la surface des coquilles ter-

tières telles que le *Turritella imbricata*, *Cerithium cristatum*, *Cytheræa polita*, etc.

M. le comte de Laizer lit un *Mémoire sur les dépôts d'aragonite, formés par les eaux des bains de Saint-Nectaire*, et présente à l'appui, différentes incrustations, telles que corbeilles de fleurs, gâteaux, médailles, etc.

M. Rozet termine la séance par la lecture de son *Résumé des progrès de la Géologie en France*.

Séance du 20 avril 1835.

PRÉSIDENCE DE M. AMI BOUÉ.

En l'absence de MM. les secrétaires et vice-secrétaires, M. Desnoyers, membre du conseil, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

M. le président proclame membres de la Société :

MM.

Le général ETHEIN BEY, inspecteur-général du matériel d'artillerie et des arsenaux du vice-roi d'Égypte, présenté par MM. Domnando et Lefèvre;

LOUSTAU, ingénieur civil, directeur des forges de Maucourt près Stenay (Meuse), présenté par MM. Virlet et Constant Prévost.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

1° De la part de M. le ministre de l'Instruction publique, la 1^{re} et la 2^e livraison du *Voyage dans l'Amérique Méridionale (le Brésil, la république orientale de l'Uruguay, la Patagonie, la république Argentine, etc.)*, par M. Alcide d'Orbigny. In-4°. Paris, 1834.

2° De la part de M. Grateloup, ses deux ouvrages suivans :

A. *Précis des travaux géologiques de la Société Linéenne de Bordeaux depuis sa fondation jusqu'à ce jour, et Résumé des progrès et des découvertes qui ont été faits en*

géologie et en zoologie fossile, spécialement dans le département de la Gironde et dans quelques autres départemens du Midi. In-8°, 62 p., 1 pl., Bordeaux 1835 (extr. des *Act. de la Soc. Linn.*, tome VII).

B. *Discours sur la Géologie d'application à l'agriculture et aux arts industriels pour le département de la Gironde.* In-8°, 20 p., Bordeaux, 1835.

3° De la part de M. Billaudel, sa *Notice sur les ossemens fossiles recueillis, en 1833 et 1834, dans la commune d'Aillas, département de la Gironde.* In-8°, 14 p., Bordeaux, 1835. (extr. des *Act. de la Soc. Linn. de Bordeaux*).

4° De la part de M. Fischer de Waldheim, son ouvrage intitulé : *Lettre à M. le baron d'Audebard de Férussac sur quelques genres de coquilles du Muséum Démidoff, et en particulier sur quelques coquilles fossiles de la Crimée.* In-8°, 26 p. 5 pl., Moscou, 1834.

5° De la part de M. Hisinger, sa *Carte géognostique de la Suède méridionale.*

6° Le n° 15, tome III, du *Bulletin de la Société de Géographie de Paris.*

7° Le n° 51, 5^e année, du *Mémorial encyclopédique.*

8° Les n° 100 et 101 de l'*Institut.*

9° Les n° 388 et 389 de l'*Athenæum.*

CORRESPONDANCE.

M. Voltz adresse (de Strasbourg), dans une lettre que M. le président communique à la Société, une analyse succincte d'un Mémoire de M. le comte de Mandelslohe sur l'Albe du Wurtemberg, Mémoire qui doit faire partie de la 1^{re} livraison du II^e vol. des *Mém. de la Soc. d'Hist. Nat. de Strasbourg.*

« C'est un fait bien singulier, dit-il, que le pays qui forme le pied N.-O. de cette chaîne a été plus fortement soulevé que la chaîne elle-même. Ce soulèvement, qui était plus fort au S.-O. qu'au N.-E., et qui a fait sortir du fond des mers une grande partie de la Souabe, a dû produire un courant temporaire d'une force prodigieuse, dirigé du S.-O. au N.-E., et comme le soulèvement du

pied de l'Albe avait opposé à ce courant toute la masse des marnes du lias qui se trouve encore dans la profondeur, dans toute la région S.-O. de la chaîne, ce courant a dû porter toute son action sur ces marnes qu'il a dû emporter facilement, les calcaires superposés se sont écroulés et brisés alors à l'infini, et le courant a pu en emporter la plus grande partie; mais une portion de ces calcaires éboulés reste encore comme témoin de la catastrophe dans la contrée qui forme le pied de l'Albe. Il paraît que c'est à l'époque des éruptions basaltiques qu'il faut rapporter tous ces faits. Le soulèvement de l'Albe est d'un genre tout particulier; point de redressements de strates, point de plissemens; la structure est particulière aussi; ces alternances de dépôts marneux et de dépôts calcaires, si bien prononcés dans le Jura, n'existent pas ici, et certainement ils ont dû singulièrement faciliter le mode de soulèvement que nous observons dans le Jura suisse et français. Dans le Jura souabe, point de ces alternances, tout est plus ou moins marneux, depuis le calcaire à gryphites jusqu'au milieu de l'Oxfordclay; le haut de l'Oxfordclay est une roche calcaire solide, mais bien stratifiée, qui passe insensiblement au coral-rag, où il n'y a plus de stratification.

» L'étage Port-Landien paraît se retrouver sur le haut de l'Albe, du côté d'Uens il est bien prononcé. On y voit un calcaire sub-crayeux semblable au portlandstone du Jura comtois et à celui des environs d'Angoulême, et caractérisé par bien plus de fossiles de celui des environs d'Angoulême que par ceux de la Comté. Cependant il renferme aussi en abondance un fossile portlandien de la Comté, le *Mytilus amplus* Sow., qui se retrouve aussi dans le calcaire corallien du Porentruy et de Besançon. Les autres fossiles bien caractéristiques sont: *Pholadomya abbreviata* VOLTZ, *Phol. donacina elongata*, VOLTZ, *Phol. donacina obliquata*, VOLTZ, toutes abondantes à Ulm et à Angoulême, et rares dans le Jura comtois. »

M. Voltz annonce aussi que le minéral découvert à Framont, lors de la dernière course de la Société en Alsace (t. VI, p. 45 du *Bulletin*), par M. Beyrich, est le phénakite, silicate de glucine.

M. Auguste Aymard, du Puy, annonce la découverte récente qu'il vient de faire, des restes d'un assez grand nombre d'insectes, dans des marnes subordonnées à la formation gyp-

seuse des environs de cette ville, et comprises entre un banc de gypse exploité et des marnes vertes compactes qui lui sont inférieures.

« Le terrain gypseux du bassin du Puy, écrit-il, comme l'ont constaté les savantes observations de M. Bertrand de Doue, présente, par ses fossiles et par sa situation au-dessous du calc lacustre ou d'eau douce, de grandes analogies avec la formation gypseuse de Paris, qui elle-même a paru à MM. Bertrand-Geslin et A. Brongniart (d'après leurs propres recherches et d'après les travaux de MM. Marcel de Serres, Murchison et Ch. Lyell) appartenir au même âge géognostique que le terrain gypseux d'Aix. Ces trois localités sont cependant loin d'offrir les mêmes fossiles. On cite dans les plâtrières de Paris plusieurs belles espèces de Mollusques, de poissons et de végétaux que nous n'avons pas encore rencontrés dans celles du Puy, et ces deux localités fournissent des restes de mammifères qui ne semblent pas avoir été observés dans les terrains gypseux d'Aix. Mais ce qui a donné jusqu'à ce jour un haut degré d'intérêt à ce dernier gisement, ce sont les restes de nombreuses espèces d'insectes qu'il renferme. Ce gisement n'est plus le seul en France qui possède de tels fossiles; dans une carrière nouvellement ouverte près le Puy, je viens de découvrir les restes d'un assez grand nombre d'insectes. Le banc où j'ai observé ces débris de corps organisés appartient aux couches qui constituent, dans notre bassin, l'étage supérieur de la formation gypseuse. Les travaux d'exploitation n'étant commencés que depuis quelques semaines, je continuerai à recueillir ces fossiles précieux, et je m'empresserai de vous communiquer le résultat de mes recherches. En attendant que je puisse vous adresser une notice sur cette intéressante découverte, à laquelle je joindrai une suite des insectes que leur conservation m'aura permis de déterminer, j'ai l'honneur de soumettre à la Société ce fait nouveau et important à ajouter à l'étude comparée des trois formations gypseuses de Paris, d'Aix et du Puy.

M. Murchison annonce le voyage de MM. Hamilton et Strickland dans l'Asie Mineure. Il fait aussi connaître l'existence d'un nouveau gisement de poissons fossiles, dans le terrain jurassique du N.-E. de l'Écosse.

M. Vargas-Bedemar, au moment de partir pour les Cana-

ries, Madère, les Açores et Lisbonne, renouvelle à la Société ses offres de service.

COMMUNICATIONS VERBALES.

M. le président communique et soumet à l'approbation de la Société la décision suivante du conseil : « A l'avenir les » secrétaires ne seront plus chargés de faire un rapport annuel » sur les travaux de la Société ; ce rapport sera remplacé par » un discours du président. »

Plusieurs membres faisant observer que cette décision est contraire à l'un des articles fondamentaux du Règlement, demandent qu'elle ne soit mise en délibération que dans une séance pour laquelle les membres auraient été spécialement convoqués. La majorité des membres présens vote pour la convocation spéciale demandée.

M. le président demande qu'il soit établi pour l'impression des Mémoires une orthographe uniforme des termes scientifiques ; il donne plusieurs exemples de contrastes choquans dans l'orthographe adoptée pour les mêmes mots par les auteurs de différens Mémoires géologiques. Cette proposition est ajournée et renvoyée au conseil, qui pourrait aviser aux moyens d'exécution.

M. Bertrand-Geslin annonce que M. Thurmann adresse à la Société son Mémoire sur les terrains jurassiques de Porrentruy.

M. de Laizer fait part de la découverte qu'il a faite dans le terrain d'eau douce du Puy-de-Dôme, de divers débris de mammifères et de reptiles. Il présente à la Société deux mâchoires de petits mammifères insectivores : l'un paraissant analogue au genre taupe, provient d'un calcaire très coquillier contenant de nombreux débris de lymnées et de planorbes, des ossemens de grenouilles, des ossemens et carapaces de tortues ; ce calcaire ossifère forme un lit de 4 à 5 pouces, au milieu de marnes calcaires grises sans fossiles, très développées dans le voisinage de la Tour de Boulade, sur la

rive droite de l'Allier. L'autre mâchoire, plus voisine de celle du chinchilla que d'aucun autre rongeur, provient du calcaire marneux d'eau douce de Perriers.

M. Dufrénoy annonce à la Société que M. Lefebvre, ingénieur des mines à Mont-de-Marsan, a découvert dans le calcaire grossier qu'on exploite aux environs de Bourg, sur la rive droite de la Dordogne, entre Blaye et Cubzac, des *tiges d'arbres placées verticalement*.

« Ces tiges, qui peuvent avoir 40 pieds de hauteur et 18 pouces de diamètre, traversent les différentes couches de terrains; l'intérieur de ces tiges est à l'état d'argile, l'écorce seule est remplacée par une substance noire, à la fois bitumineuse et charbonneuse, qui ne présente plus aucun tissu végétal. Cependant on aperçoit encore des traces d'organisation sur la surface extérieure de l'écorce; cette circonstance, jointe au remplacement de cette écorce par une matière charbonneuse, ne laisse aucun doute que ces cylindres allongés n'appartiennent réellement à des arbres. Déjà on avait trouvé des arbres placés verticalement dans la mine de houille du Treuil, près Saint-Etienne. »

M. Dufrénoy communique ensuite à la Société la *carte géologique de la Bretagne et de la Normandie, ainsi que les observations suivantes sur le terrain de transition de ces deux provinces*. Ces observations sont le résultat de voyages qu'il a faits en 1833 et 1834; elles formeront le sujet d'un Mémoire que M. Dufrénoy présentera plus tard à la Société.

« Les terrains de transition de la Bretagne ont été regardés jusqu'ici comme appartenant à une seule époque géologique; il est vrai qu'au premier abord, toutes les roches de ces terrains présentent une grande analogie; mais si on étudie la direction de leurs couches, bientôt on est conduit à considérer qu'ils forment deux groupes très différens. Le premier, ou le plus ancien, correspond au terrain de transition du Cornouailles (Killas), et se dirige O. 25° S. à E. 25° N.; le second représentant le calcaire de Dudley, court O. 15° N.-E. 15° S.

« Le mountain limestone, qui forme une troisième époque de transition, n'existe pas en Bretagne. L'angle de 40°, que font entre elles ces directions, suffirait pour distinguer les deux terrains

de transition de la Bretagne ; mais en outre l'inclinaison de leurs couches est ordinairement très différente ; elle est de 70 à 80° , pour les schistes anciens , et seulement de 25 à 40° pour le terrain de transition moyen ; il en résulte qu'on voit fréquemment le second reposer sur l'inférieur en stratification discordante. Parmi les différens exemples de discordance de stratification signalés par M. Dufrénoy, les environs de Mortain, dans le département de la Manche , et la chaîne connue sous le nom de Buttes de Clecy , dans le Calvados, dont la direction est O. 15° N.-E. 15° S., fournissent les plus remarquables ; ainsi à la Forge de Bourbe-Rouge, située à une lieue E. de Mortain, on exploite dans la même carrière un schiste bleuâtre satiné, incliné de 75° , et du grès blanc , à grains très fins, dont les couches reposent sur les tranches de schiste en faisant avec l'horizon seulement un angle de 25° .

» La considération des directions ayant révélé l'existence de deux terrains, on reconnaît bientôt qu'il existe aussi une différence entre les roches. Le terrain de transition ancien est plus simple que le plus moderne. Il se compose seulement de schiste bleuâtre satiné, très fissile, cependant pas assez pour donner des ardoises ; du quartz schisteux, peut-être grès, et de calcaire schisteux rare et peu abondant. Il contient en outre du schiste micacé et du schiste maclifère, mais ces deux roches sont le produit d'altérations.

» Le terrain de transition moyen est surtout caractérisé par ses grès blancs à grains fins, désignés souvent sous le nom de quartzite. Il contient des grès rougeâtres et verdâtres micacés, des grauwackes grises et rouges, des poudingues siliceux, des argiles schisteuses, des calcaires compactés et des schistes ardoisiers. Le schiste d'Angers, le grès de May et le calcaire de Vieux appartiennent à ce dernier terrain.

» Le terrain de transition ancien n'a offert, en fossiles, que des entroques et quelques nautilus. Le terrain de transition moyen est fort riche en corps organisés. C'est dans ce terrain qu'on a trouvé les belles orthocères des environs de Saint-Sauveur-Le-Vicomte, ainsi que les trilobites d'Angers, de Bains et de La Haudaudière. »

M. d'Archiac communique le résumé suivant d'un *Mémoire sur une partie des terrains tertiaires inférieurs du département de l'Aisne*, et particulièrement sur l'âge des lignites soissonnais, qu'il considère comme antérieurs au calcaire grossier,

Résumé d'un Mémoire sur une partie des terrains tertiaires inférieurs du département de l'Aisne, par M. A. d'Archiac.

La partie du département de l'Aisne recouverte par les terrains tertiaires a été caractérisée en grand, mais il reste beaucoup à faire pour que les diverses couches qui les constituent soient déterminées, sous leurs points de vue à la fois géologique, minéralogique et paléontologique, avec la précision et le détail que l'on a mis en décrivant la partie centrale du bassin de Paris.

Ainsi que l'a déjà dit M. E. de Beaumont, le terrain tertiaire sur ses limites N.-N.-E. et N.-O., ne va pas en diminuant, de manière à présenter sa moindre épaisseur là où la craie commence à se montrer; mais il est au contraire coupé brusquement par des pentes abruptes, rapides, et semblables à des falaises, formant un nombre infini d'angles saillans et rentrans, plus ou moins arrondis, depuis la montagne de Reims, Craone, Laon, Saint-Gobain, Noyon, Compiègne, Noailles, jusqu'à Gisors et au-delà.

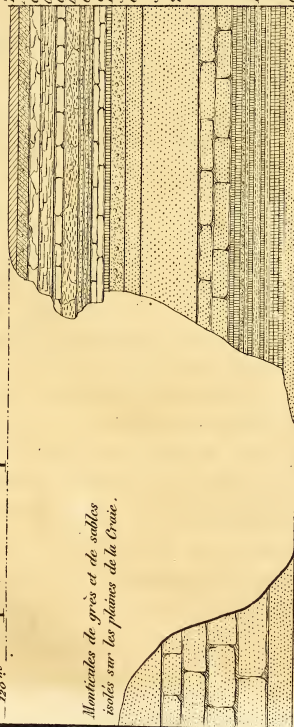
Ce mémoire comprend une série de coupes faites depuis Vermand, au N.-O. de Saint-Quentin, jusqu'à Lévignan, au sud de Villers-Cotterets, et passant par La Fère, Saint-Gobain, Laon et Soissons. — La fig. 1^{re} indique la superposition théorique des couches telle que j'ai cru devoir l'établir, superposition qui n'est, au reste, que l'expression la plus simple des résultats généraux déduits des observations partielles indiquées dans chaque coupe particulière du mémoire. — Plusieurs de ces couches manquent dans certaines localités, mais leur position relative ne me paraît pas douteuse dans l'ensemble de la formation. J'examinerai successivement ces diverses couches, en signalant les lieux où elles sont le mieux développées et les circonstances qui les caractérisent.

L'étage le plus inférieur du terrain tertiaire, celui qui repose immédiatement sur la craie blanche, est un sable siliceux à grain fin, d'une teinte uniforme gris-verdâtre, plus ou moins foncée, suivant la quantité des points verts, et souvent coloré par l'hydrate de fer. J'ai donné à cette couche le nom de *glauconie inférieure*. Des deux côtés de la vallée de l'Oise, aux environs de La Fère, elle présente des lits nombreux alternativement solides et friables. Les parties solides ne diffèrent des parties meubles qu'en ce qu'elles ont été agglutinées par une petite quantité de matière argileuse, et constituent ainsi une sorte de psammite verdâtre.

F. I. Coupe théorique des terrains Tertiaires inférieurs du Départ de l'Aisne.

120^{re}

Monticules de grès et de sables isolés sur les plaines de la Craie.



F. II. Coupe théorique indiquant la position des Lignites de Lafère à Maily.

Bois de Maily.

Terre végétale.

Calcaire blanc fossilifère.

Sable calcaire et Nummulites.

Craie des Nummulites.

Glauconie grossière ou supérieure.

Sable argille-calcaire coquiller.

Glauconie moyenne avec fossiles.

Sable jaunâtre.

Grès quarreux, Sable ferrugineux.

Craie, argile, lits coquillers.

et lignites alternant.

Glauconie inférieure.

Craie blanche.

Gravé par C. Avril.

D'Archevêque del.

L. H. Roissy.



Dans les carrières ouvertes sur le plateau de Danisy, où la superposition de cet étage sur la craie est parfaitement tranchée, on voit les lits de sable et de psammite (petit grès) alternant jusqu'à douze fois, avec une régularité remarquable, dans une épaisseur de six mètres au plus.

Les seules traces de fossiles que ces couches m'aient offertes, sont des moules et des empreintes de *cyprina scutellaria*, coquille qui ne s'est encore trouvée que dans les sables de Bracheux, près Beauvais, sables que je rapporte d'ailleurs à cette glauconie inférieure. — On y rencontre, en outre, du fer hydroxidé noduleux, quelques silex noirs roulés, et dans la tranchée du chemin qui monte du faubourg de La Fère à Danisy, un filon de quartz blanc, tantôt concrétionné ou géodique, tantôt présentant une structure bacillaire et siliceuse. Ce sable glauconieux, qui n'atteint jamais plus de sept à huit mètres de puissance, règne au-dessus de la craie partout où le système tertiaire inférieur s'est développé.

C'est sur la glauconie inférieure que reposent les dépôts de glaise, d'argile et de lignite, appelée assez mal à propos lignites du Soissonnais, puisque sur cinquante exploitations auxquelles ces amas charbonneux donnent lieu dans le département, douze seulement se trouvent dans l'arrondissement de Soissons, tandis qu'il y en a vingt-six dans celui de Laon. On sait que ces lignites en couches d'une épaisseur variable, depuis quelques pouces jusqu'à deux mètres et demi, alternent avec des glaises et des argiles jaunâtres, verdâtres, brunâtres ou noirâtres, et des lits de coquilles marines fluviatiles et lacustres plus ou moins abondantes; mais ce qui jusqu'à présent a été un objet de discussion parmi les géologues, c'est l'âge ou la position relative de ces dépôts limités de combustible. Il ressort évidemment des descriptions qu'on en a données, que les observateurs n'ont vu et comparé qu'un petit nombre de localités, et le hasard a voulu que ces localités fussent précisément celles où la superposition était la plus douteuse et la plus contestable. On a tenu peu compte aussi des coquilles fossiles qui peuvent être regardées comme caractéristiques de ces dépôts, encore moins a-t-on cherché à établir un rapprochement entre les espèces marines que l'on trouve dans les argiles de lignites et celles qui appartiennent à la glauconie inférieure, telles que l'*Ostrea bellovacina* et le *Pectunculus terebratularis*.

La formation des lignites, de tous les dépôts au moins que j'ai eu occasion d'observer depuis Épernay jusqu'aux environs de Compiègne, cette formation, dis-je, est antérieure à toutes les couches du terrain tertiaire, sauf à la glauconie inférieure sur la-

quelle elle repose. M. E. de Beaumont avait déjà reproduit cette opinion, avancée par les auteurs de la *Géologie des environs de Paris* ; mais au bois de Vermand , localité qu'il cite particulièrement, les caractères du dépôt sont incomplets ; de plus, quelques lits peu épais de sable et de calcaire fragmentaire, qui se trouvent au-dessus, pourraient être regardés comme n'étant pas en place. Aux environs de La Fère, à Hinancourt, Rumigny, Jussy, Menessy, Travesy, Quessy, Andelain, Rougicourt, Bertancourt, ces dépôts sont immédiatement au-dessous du terrain de transport diluvien. Dans les arrondissemens de Compiègne, de Noyon, et particulièrement dans le canton de Lassigny, les lignites sont dans une position à très peu près analogue, ce qui a fait penser à M. Graves qu'ils avaient été déposés après la dénudation du sol tertiaire. Près de Soissons, dans la vallée de Vauxbuin, des deux côtés de la rivière de Crise, les lignites forment de petits mouvemens de terrain au-dessus du fond de la vallée, et suivent les sinuosités des collines contre lesquelles ils s'appuient, mais rien ne prouve qu'ils s'enfoncent sous les sables tertiaires. Le mont Bernon, près d'Épernay, est encore un exemple fort sujet à contestation ; aussi n'est-ce sur aucune de ces localités, dont plusieurs ont été décrites par MM. C. Prévost et Desnoyers, que j'ai établi mon opinion, mais bien sur les dépôts de Mailly et d'Urcel, entre Laon et Chavignon. Après avoir étudié ces localités avec quelque attention, je ne crois pas qu'il puisse rester de doute sur l'âge des lignites. A Mailly, les grès et les sables tertiaires, recouverts de leurs couches calcaires, sur une épaisseur totale de trois cents pieds, sont entamés et coupés à pic, pour en extraire les lignites qui s'enfoncent dessous, en couches régulières avec les argiles et les lits coquilliers.

La figure 2 fait voir une succession de trente couches distinctes superposées, depuis le calcaire blanc fossile qui couronne la colline, jusqu'à la glauconie inférieure. Au village d'Urcel, qui en est peu éloigné, les calcaires et les sables, en partie, ont été emportés ; il n'est plus resté au-dessus des lignites que les sables inférieurs et les grès. A Versigny, près de La Fère, des grès peu épais leur sont encore superposés, mais partout ailleurs ils ne sont plus recouverts que par le terrain de transport, tantôt argileux, tantôt composé de sable et de cailloux roulés.

J'ai représenté, figure 2, une coupe théorique des dépôts de lignites des environs de La Fère et de Laon, pour indiquer que, lors de la dénudation du sol tertiaire dans cette partie du bassin, les amas de lignites enveloppés de leurs argiles, opposant plus de

résistance que les sables, sont demeurés en place presque partout où ils avaient été déposés, ce qui fait que nous les trouvons aujourd'hui à la surface du sol, ou peu s'en faut; mais qu'à Versigny les grès qui les recouvraient auront résisté, comme on peut l'observer dans un grand nombre d'autres localités; qu'à Urcel les grès et une partie des sables auront résisté aussi; enfin qu'à Mailly toute la série des couches sera restée complète. On peut donc, par ce seul rapprochement, et en y ajoutant cette circonstance de reposer toujours sur la glauconie inférieure, penser que ces dépôts sont tous contemporains, et que la différence qui paraît aujourd'hui exister entre eux, doit être attribuée à des modifications dans la vitesse, le volume ou la direction des courans qui ont ravagé la surface du sol tertiaire.

L'examen des fossiles que présentent ces dépôts conduit encore à des résultats analogues. Ce sont des coquilles marines fluviatiles et lacustres. La distinction que l'on avait voulu établir dans leur superposition me paraît de peu d'importance; car le plus souvent elles sont mélangées, et doivent l'être en effet, quelle que soit celle des deux hypothèses probables que l'on adopte pour leur formation. Parmi les espèces marines les plus constantes sont l'*Ostrea bellovacina* et le *Cerithium variabilis*, parmi les fluviatiles la *Cyrena cuneiformis* et la *Melania inquinata*. Les autres, telles que la *Cyrena antiqua*, *trigonata cycladiformis*, le *Melanopside buccinoides*, la *Neritina globulus*, *pisiformis*, *consobrina*, et plusieurs espèces de planorbes, de paludines et de physes, mentionnées par les auteurs, sont purement accidentelles et locales, aussi bien que le *Pectunculus terebratularis* et quelques autres espèces marines appartenant à la glauconie inférieure. De ce que les coquilles lacustres s'étaient rencontrées à Épernay, à Soissons, à Beaurain, on en avait conclu qu'elles accompagnaient toujours les lignites, et c'est à tort.

Mais soit que ces dépôts charbonneux se trouvent sous la terre végétale ou le diluvium, comme aux environs de Noyon, Compiègne, La Fère, Soissons, Épernay; soit qu'on les rencontre sous les sables et les grès, comme à Versigny et à Urcel, ou enfin recouverts par toute la formation tertiaire, comme à Mailly, les espèces caractéristiques que j'ai indiquées sont partout identiquement les mêmes.

Il faut remarquer que les coquilles essentiellement lacustres, telles que les paludines, les planorbes, les lymnées, les physes, et des gyrogonites trouvées par M. Desnoyers, y sont de beaucoup les plus rares; tandis que les fluviatiles, telles que les mélanopsi-

des, les mélanies, les nérîtines, et surtout les cyrènes, y sont très constantes, fort nombreuses, et associées à des coquilles marines littorales, ce qui tendrait à confirmer cette opinion, que ces dépôts se sont formés sur des côtes ou des plages très basses, à l'embouchure de grands fleuves dont les eaux auraient charrié et accumulé des amas de végétaux recouverts, à plusieurs reprises, par la mer. — Si au contraire ces végétaux avaient été déposés dans des marais ou des lacs d'eau douce, il semble que les coquilles lacustres devraient y être plus nombreuses et plus constantes qu'on ne l'a observé jusqu'à présent.

Ces lignites sont donc des amas ellipsoïdaux ou amygdaliformes très aplatis, enclavés à la base de la grande masse des sables, sans faire partie de l'argile plastique proprement dite, si toutefois on persiste à regarder celle-ci comme devant toujours reposer immédiatement sur la craie blanche, sans pouvoir en être séparée, comme sur toute cette limite nord, par la glauconie inférieure.

Bien avant la classification des terrains tertiaires, Poiret, qui avait étudié les lignites sous leurs rapports minéralogiques et chimiques plutôt que géologiques, pensait aussi, d'après l'examen des localités que j'ai citées, mais plus particulièrement de Mailly et d'Urcel, que ces dépôts étaient antérieurs aux sables et au calcaire grossier. Un échantillon de lignite, pris dans le banc exploité à Andelain, pour la fabrication de l'alun et de la couperose verte (sulfate de fer), a donné à M. Danger, sur 1000 parties, en poids :

Matières volatiles hydrogénées	500
Pyrite de fer	90
Cendres formées de chaux, silice et alumine . .	115
Charbon	295

1,000

A la base de la grande masse des sables se trouvent souvent des grès quarzeux en bancs plus ou moins épais, le ciment en est siliceux et le grain très fin. Ils contiennent des empreintes végétales charbonnées et des empreintes de coquilles fortement colorées par l'oxide de fer, lorsqu'ils sont superposés aux lignites (Mailly); dans le cas contraire, je n'y ai jamais trouvé de débris organiques. Ces grès ne sont pas constans, et résultent de l'agglutination des sables inférieurs, dans quelques circonstances particulières. On les voit aussi former des buttes et des monticules épars çà et là sur les plaines de la craie, particularité déjà signalée par MM. d'Omalus d'Halloy et E. de Beaumont.

Vers la partie moyenne des sables, on remarque une couche de sable verdâtre, d'une épaisseur variable; quelquefois même toute la masse est plus ou moins glauconieuse. Dans d'autres localités elle est colorée par l'hydrate de fer et traversée par de nombreuses veines de chaux carbonatée pulvérulente. Vers le haut, le sable se mélange de matières argileuses et calcaires, pour former le banc de fossiles que l'on retrouve constamment sur toute la limite N.-N.-E. et N.-O. du bassin de Paris. Ce banc s'abaisse sensiblement à mesure qu'on se rapproche du centre du bassin, pour disparaître complètement, avec les autres couches du système, sous les sables et grès marins supérieurs de Lévignan, La Chapelle, etc. A la montagne de Laon seulement, j'ai recueilli dans cette couche cent quarante-quatre espèces fossiles, dont trente-sept bivalves, quatre-vingt-cinq univalves, sept céphalopodes, deux dentales, un radiaire, plusieurs polypiers, et des dents de squales ou peut-être de l'*Hybodus plicatilis* de M. Agassiz. Parmi ces espèces, une centaine environ, sont communes au calcaire grossier moyen, quoique en général plus petites, et quarante-quatre, tant espèces que variétés bien distinctes, appartiennent exclusivement à cette formation des sables inférieurs. Il est même plusieurs de ces variétés dont on pourrait faire des espèces. Ainsi la variété *minor* de la *Venericardia planicostata*, si constante dans cet étage, n'y atteint que 0,05 au plus, tandis que celle du calcaire grossier a de 0,10 à 0,11. N'ayant point trouvé d'individu, à l'état adulte, qui indique le passage de l'une à l'autre, j'ai donné à la variété *minor* le nom de *Venericardia suessonensis*, la ville de Soissons étant à peu près au centre des terrains que cette coquille peut caractériser.

Quelquefois ces sables sont recouverts par une couche d'argile ou de glaise de deux à trois pieds au plus d'épaisseur, retenant les eaux pluviales et donnant lieu à de nombreuses fontaines (Laon); puis un banc de calcaire grossier qui n'est pas constant. Dans les localités où il est développé (Presles, Brie), il fournit une excellente pierre d'appareil qui a été employée dans la construction de plusieurs églises qui appartiennent à l'architecture romane du XI^e et de la première moitié du XII^e siècle (Bruyères, Presles, Urcel).

Au-dessus, viennent des lits minces d'un calcaire compacte, subcristallin, jaunâtre ou verdâtre, alternant avec des couches de sable calcaire jaunâtre, plus ou moins mélangé de grains verts. Ces grains diffèrent essentiellement de ceux des étages inférieurs, toujours très fins, également disséminés dans la masse et lui don-

nant une teinte uniforme; ceux-ci sont beaucoup plus gros, ordinairement du volume d'un grain de chènevis, de teintes variées, depuis le vert clair jusqu'au vert le plus foncé, et agglomérés par place. Les analyses répétées auxquelles M. Danger et moi avons soumis des échantillons de la montagne de Laon, nous ont fait voir que les grains les plus durs et les plus foncés contenaient beaucoup de silice, une certaine quantité d'alumine et de chaux, des traces, seulement, de magnésie et de glucine, mais que le fer, s'il y en avait, n'y était qu'en quantité impondérable. Ces grains verts, fortement chauffés au chalumeau, sont devenus blancs; placés dans une cornue, et portés au rouge, ils ont dégagé une odeur ammoniacale ou d'os brûlés très prononcée, deux considérations qui ont dû nous faire attribuer leur coloration à une matière animale. Tous les grains durs, quelle que soit leur teinte, n'ont point présenté de différence notable. D'autres grains verts, en général moins abondans, assez tendres, à cassure mate et terreuse, ont donné des traces sensibles de fer, mais point assez cependant pour qu'ils puissent en aucune manière être considérés comme un silicate de fer, et encore moins assimilés à la chlorite, qui renferme toujours de 18 à 25 pour $\frac{0}{100}$ de fer. J'ai donné à cette réunion de couches calcaires et sablonneuses le nom de *glauconie supérieure* ou *grossière*, expression déjà employée par M. Brongniart, et préférable à celle de *sable chlorité*, en ce qu'elle ne préjuge en rien la composition d'éléments minéralogiques encore assez mal connus.

Un banc calcaire, presque exclusivement composé de nummulites empâtées les unes dans les autres, ou agglutinées par un ciment argilo-calcaire un peu sablonneux, se montre constamment sur la glauconie grossière. Lorsque les nummulites sont spathifiées la roche devient subcompacte, d'autres fois elle est plus ou moins tendre, se mélange de moules de coquilles propres au calcaire grossier, telles que lucines, corbeilles, corbules, petoncles, cardium, etc., ou bien devient caverneuse, par la disparition du têt des nummulites (Soissons).

Dans un très grand nombre de localités, on trouve superposé au banc des nummulites, un calcaire exploité dans lequel on a poussé des galeries fort étendues (Saint-Gobain, Colligy, etc.). Son grain est assez fin, sa cassure mate; il se taille facilement et durcit à l'air; il renferme des moules assez nombreux de *Lucina variabilis*, *Chama calcarata*, *Crassatella tumida*, *Cerithium giganteum*, des nummulites et des orbulites, etc. Ce banc est constamment recouvert par un calcaire blanc, sablonneux, fissile, se délitant

en plaques minces, et assez coquillier. J'y ai recueilli entre autres, au-dessus de Bric, une variété très grande de la *Terebratula bisinuata*, dont la forme arrondie, suborbiculaire, la rapprocherait de la *Terebratula succinea*, que j'y ai aussi trouvée, mais dont elle diffère par les autres caractères; puis encore plusieurs autres espèces, et un clypéastre que je crois être le *C. oviformis* ou une espèce très voisine.

Ce dernier étage marin se retrouve, avec les mêmes fossiles et les mêmes caractères, dans tout le département de l'Aisne et dans celui de l'Oise, à Mouchy, à Noailles, etc.

Enfin, à Villers-Hélou, au midi de Soissons, et sur les plateaux supérieurs de la forêt de Villers-Cotterets, le calcaire lacustre supérieur, avec lymnées, planorbes, gyrogonites, recouvre tout le système tertiaire inférieur.

Il résulte de cet ensemble d'observations que parmi les couches toutes sensiblement horizontales qui composent les collines tertiaires de cette partie du département de l'Aisne, les unes sont constantes, dans des positions relatives déterminées, et ne manquent jamais; les autres, au contraire, sont accidentelles, subordonnées aux précédentes et d'une épaisseur variable.

Les premières sont : la glauconie inférieure, reposant toujours sur la craie blanche, la grande masse des sables inférieurs, un banc sablonneux argilo-calcaire coquillier, la glauconie supérieure ou grossière, le banc des nummulites et le calcaire blanc fissile. — Les secondes sont, d'abord, les dépôts de lignites avec leurs argiles, puis, les grès et la glauconie moyenne, qui ne sont que des modifications locales des sables eux-mêmes, un lit de glaise, un banc de calcaire grossier sous celui des nummulites, un autre au-dessus, et enfin, le calcaire lacustre supérieur, ou troisième formation d'eau douce de MM. Cuvier et Brongniart.

Séance du 4 mai 1835.

PRÉSIDENCE DE M. AMI BOUÉ.

M. Desnoyers, membre du conseil, qui avait rempli les fonctions de secrétaire dans la dernière séance, donne lecture du procès-verbal dont la rédaction est adoptée.

M. le président proclame membre de la Société, M. JUDAN (Emmanuel), docteur en médecine, chirurgien aide-major

au dixième régiment de ligne, à Maubeuge, présenté par MM. Virlet et Dupuy.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

1^o De la part de M. Rozet, son *Traité élémentaire de Géologie*, in-8^o, 538 p., avec un atlas in-4^o de 13 pl. Paris, 1835.

2^o De la part de M. d'Omalus d'Halloy, son ouvrage intitulé : *De la classification des connaissances humaines*. In-4^o, 14 p. Bruxelles, 1834.

3^o De la part de M. Chevallay de Rivaz, les deux ouvrages suivans : le premier, qu'il a traduit de l'italien, a pour titre :

A. *Analyse et propriétés médicinales des eaux minérales de Castellamare, publiée par ordre de S. Ex. le Ministre de l'Intérieur*, par MM. les professeurs Sementini, Vulpes et Cassola. In-8^o, 80 p. Naples, 1834.

Et le second, dont il est auteur, intitulé :

B. *Riflessioni medico-pratiche sul vajicolo naturale e sulla vaccina*. In-8^o, 58 p. Naples, 1834.

4^o De la part de M. Underwood, Recherches expérimentales sur l'électricité (*Experimental researches in electricity*), par M. Michel Faraday. 4 cahiers in-4^o. Londres, 1833-1834. (Extrait des Transactions philosophiques.)

M. Boubée offre de la part de la mère de M. Desgenevez, le calepin ou journal de ce jeune géologue, rempli de notes qui peuvent présenter de l'intérêt; la Société vote des remerciemens à madame Desgenevez, et renvoie le journal au conseil, pour y être soumis à son examen, et en extraire ce qu'il paraîtra convenable d'insérer au Bulletin.

M. d'Omalus présente une pétrification recueillie à Golzinne, près Namur, appartenant à la formation du *mountain limestone* des Anglais. M. d'Omalus considère ce fossile comme offrant quelque ressemblance avec une plaque frontale de sauriens, ou de poissons sauroïdes.

M. Virlet communique une lettre de M. Domnando, membre de la Société, datée de Nauplie, du 23 février dernier,

par laquelle ce naturaliste lui annonce que son compagnon de voyage (M. Rigault, aussi membre de la Société) et lui, ont passé l'hiver à Nauplie, se préparant à leur voyage d'exploration en Grèce, et étudiant l'ouvrage de la Commission de Morée, qu'ils ont heureusement emporté avec eux, car c'est le seul exemplaire qui ait encore paru en Grèce.

« Dès que la saison le permettra, dit M. Domnando, nous ferons une excursion en Morée, pour étudier sur le terrain vos savantes descriptions. De là nous nous transporterons dans l'Attique, par où nous comptons commencer notre voyage dans la Grèce continentale. Nous ne nous dissimulons pas les nombreuses difficultés que présente l'étude de ces terrains bouleversés dans tous les sens. La tâche est rude; elle le serait encore, même pour des personnes plus exercées que nous; mais enfin nous ne quitterons pas la partie, quelle que soit l'exiguïté de nos moyens. »

M. Bertrand-Geslin donne communication d'une lettre de M. Drouet, de Châlons-sur-Marne, dans laquelle celui-ci rend compte de diverses excursions géologiques, faites dans le voisinage d'Épernay et dans d'autres localités du département de la Marne.

M. Dufrénoy communique à la Société le 1^{er} vol. d'un ouvrage en 2 vol. in-8°, intitulé : *Les Rivières de France, ou Description géographique et historique du cours et débordement des rivières de France, avec le dénombrement des villes, ponts et passages*; Paris, 1644, par l'abbé L. Coulon. Cet ouvrage est remarquable par une carte géologique, indiquant déjà, à cette époque, la division du terrain en granitique et secondaire avec assez d'exactitude.

La Société décide, à une très grande majorité, qu'elle tiendra cette année sa réunion extraordinaire à Mézières; elle est déterminée dans son choix, principalement par la réunion des naturalistes allemands qui doit avoir lieu à Bonn, vers la même époque, et par le congrès des savans belges qui aura lieu à Bruxelles, aussi vers le même temps. Les membres de la Société seront informés de cette décision par des annonces spéciales.

M. Pissis donne lecture de la note suivante. — Les marnes

qui forment aux environs de Brioude la partie inférieure du terrain lacustre, contiennent une puissante couche d'un calcaire susceptible de fournir une chaux hydraulique, semblable à celle qui est connue en Angleterre sous le nom de ciment romain. Préparée de la même manière, la chaux qui en résulte acquiert, à l'air libre ou dans l'eau, une dureté assez considérable pour être difficilement rayée par l'ongle. L'analyse chimique établit d'ailleurs la plus grande ressemblance entre le calcaire de Brioude et la pierre anglaise.

Composition des deux substances.

Pierre anglaise, par M. Berthier.	Calcaire de Brioude.
Carbonate de chaux.	63,7 63,5
Silice	13,0 13,0
Alumine.	6,6 7,5
Carbonate de fer.	6,0 3,0 (protoxide de fer.)
— de magnésie	0,3 traces.
— de manganèse.	1,6 traces.
Eau et perte.	1,6 4,02
	100,0 100,0

M. Dufrénoy donne lecture de la fin de son Mémoire sur les terrains tertiaires du Midi de la France.

1° Les terrains tertiaires du Midi présentent trois étages distincts, séparés les uns des autres par une discordance dans la stratification.

2° Cette séparation, indiquée seulement par une transgression de la molasse sur les différentes couches du calcaire grossier sur le second étage, est établie d'une manière très nette pour le troisième étage.

3° L'étage inférieur qui correspond à la fois dans le bassin de Paris aux formations de l'argile plastique, du calcaire grossier, du gypse et du calcaire siliceux, est représenté presque uniquement par un calcaire coquillier analogue aux couches inférieures du calcaire grossier, dans lequel les miliolites sont très abondantes.

Cet étage existe principalement sur les bords de la Garonne, depuis Blaye jusqu'à La Réole, et il se retrouve sur les limites de La Chalope, où ses couches ont été fortement relevées par la même cause qui a donné le relief actuel à cette partie des Landes.

4° L'étage moyen comprend le grès de Fontainebleau et les meulières du bassin de Paris. Cette partie des terrains tertiaires forme une couverture presque continue sur toute la partie de la France dont le sol est formé de terrains secondaires. Elle est surtout très développée dans la vaste bande comprise entre les montagnes anciennes du centre de la France et les Pyrénées; elle recouvre, en outre, une grande surface de l'Espagne et de la partie basse de la Suisse.

Ces formations tertiaires se présentent avec des caractères très variés. Elles sont à la fois à l'état de calcaire d'eau douce, de calcaire siliceux, de silex meulière, de grès grossier argileux ou molasse, de grès siliceux, d'argiles grossières ocreuses, avec minerai de fer, de calcaire marin (molasse coquillière), de faluns et de sables siliceux. Elles contiennent des couches de pierre à plâtre, de rognons de soufre et des couches puissantes d'un combustible noir, n'ayant plus de tissu ligneux, et confondu long-temps avec la houille. C'est le principal gisement de lignites dans tout le bassin du midi.

La plupart des minerais de fer exploités en France appartiennent aux terrains tertiaires moyens.

On peut, jusqu'à un certain point, distinguer deux assises dans cette série de formations si différentes.

A. Le calcaire d'eau douce associé à la molasse, au grès siliceux et aux argiles avec minerai de fer.

B. La molasse coquillière et les faluns.

5° Les terrains tertiaires supérieurs sont à peine représentés dans le bassin de Paris par quelques dépôts de sables et de galets placés sur certains plateaux de la Normandie. Dans le Midi, ils n'existent avec quelque abondance qu'au-delà de la Garonne; ils ne forment le plus ordinairement qu'une couche assez mince, en recouvrement sur le second étage des terrains tertiaires. Ils sont alors sous la forme d'alluvion, aussi ont-ils été décrits pendant long-temps sous le nom de *terrains de transport* ancien.

Dans certaines circonstances, à Perpignan, à Montpellier, etc., ils sont assez épais et contiennent beaucoup de coquilles marines. Quelquefois ces terrains tertiaires admettent du calcaire d'eau douce, toujours superficiel et ne formant que des dépôts fort circonscrits. Ils contiennent alors des lignites et des empreintes végétales portant des caractères non équivoques de leur peu d'ancienneté. Ces terrains ont néanmoins participé aux dernières révolutions que le globe a éprouvées, et sont par conséquent antérieurs à l'époque actuelle.

M. Deshayes, après la lecture de M. Dufrénoy, répond que l'ensemble zoologique du bassin de Paris, qu'il regarde comme appartenant à la première période des terrains tertiaires, forme un tout bien complet par lui-même, et que le grès de Fontainebleau et les meulières doivent appartenir à l'ensemble de ce bassin, et nullement à la seconde période des terrains tertiaires. En effet, les fossiles des marnes supérieures du gypse ou du terrain marin supérieur, sont les mêmes que ceux du calcaire grossier ou des étages inférieurs du bassin, tandis que ces mêmes fossiles manquent dans la seconde période de ces mêmes terrains tertiaires, qui renferme les faluns de Bordeaux, Vienne, etc.

M. C. Prévost n'admet point une distinction si claire et si tranchée dans les terrains, et, pour infirmer l'opinion de M. Deshayes sur la classification par les caractères zoologiques, il cite les fossiles d'eau douce du Soissonnais, que récemment M. d'Archiac a observés dans les argiles plastiques; fossiles que par leur nature on aurait pu croire appartenir aux étages supérieurs du bassin de Paris.

M. Deshayes répond à M. Prévost, que s'il est vrai que les fossiles d'eau douce du Soissonnais se trouvent dans les argiles plastiques, ils se trouvent aussi en Angleterre, à Headn-hill, dans les terrains marins supérieurs; ainsi, leur présence, aux deux extrémités du bassin, prouve que ce qui est contenu entre ces deux limites forme un ensemble unique appartenant à une seule époque, et que cette observation de M. d'Archiac, loin d'être contraire à la classification zoologique, vient encore à son appui.

M. E. de Beaumont, pour appuyer la séparation admise par M. Dufrénoy, des grès de Fontainebleau d'avec les étages inférieurs du terrain tertiaire, dit que les grands animaux dont on y trouve les restes fossiles, diffèrent de ceux du gypse et du calcaire grossier; ce qui amène forcément à conclure deux époques de dépôt.

MM. Desnoyers et Deshayes répondent qu'il est bien vrai que les ossemens fossiles de ces divers terrains diffèrent entre eux, mais qu'ils diffèrent également et beaucoup plus des fossiles

qu'on trouve dans les faluns ou deuxième époque tertiaire. M. Desnoyers insiste sur la convenance de distinguer de l'ensemble entier du bassin de Paris, comme étant plus moderne, l'étage tertiaire représenté dans la Loire par le dépôt des faluns. En comparant les fossiles des sables marins supérieurs d'Etampes, point le plus méridional du bassin de Paris où se trouvent ces fossiles, avec les fossiles des faluns du département de Loir-et-Cher, les plus rapprochés des dépôts marins parisiens de l'étage supérieur, on ne voit pas entre eux la moindre analogie.

M. Deshayes persiste à soutenir que l'ensemble zoologique de chaque étage est isolé et ne se confond point avec celui de l'étage contigu, et qu'aucune observation exacte n'est venue jusqu'ici contredire les distinctions et les proportions qu'il a établies; que si on lui a objecté qu'il s'est appuyé sur des classifications géologiques inexactes, qui l'ont fait partir d'une base fautive, l'objection n'est point fondée, car il a fait ses déterminations et son travail sans avoir aucun égard aux classifications géologiques antérieurement admises. C'est à tort qu'on lui objecte que dans ses tableaux zoologiques, imprimés à Londres, il a cité les fossiles de Salles comme appartenant à l'étage moyen; il y a une faute d'impression, le compositeur s'étant trompé d'une page, car, pour lui, il range les fossiles dans l'étage supérieur, comme le constate son manuscrit.

Séance du 18 mai 1835.

PRÉSIDENTIE DE M. MICHELIN (*archiviste*).

M. Desnoyers, membre du conseil, remplissant les fonctions de secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

M. le président proclame membres de la Société :

MM.

Félix BRETON, capitaine du génie, à Grenoble; présenté par MM. Virlet et Elie de Beaumont.

BRUSNELLI, ancien élève de l'École Polytechnique; présenté par MM. Aimé et Boubée.

NYST, de Bruxelles; présenté par MM. Deshayes et du Chastel.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

1° De la part de M. Nyst, son ouvrage intitulé : *Recherches sur les coquilles fossiles de la province d'Anvers*. In-8°, 36 p., 5 pl. Bruxelles, 1835.

2° De la part de M. Michelin, les deux ouvrages suivants.

A. *Chronologie physique des éruptions des volcans éteints de la France méridionale*; par M. l'abbé Giraud-Soulavie. In-8°, 202 p., 5 pl. Paris, 1781.

B. *Description de plusieurs filons métalliques de Bretagne et analyse de quelques substances nouvelles*; par M. Gillet de Laumont. In-4°, 22 p. Paris, 1786.

3° De la part de M. Galeotti, son *Tableau élémentaire de géologie, ou Description des terrains et roches composant l'écorce du globe*. In plano. Bruxelles.

CORRESPONDANCE ET COMMUNICATIONS VERBALES.

M. Bertrand-Geslin communique une lettre de M. Drouet (de Châlons-sur-Marne), qui annonce la découverte d'une *Voluta muricina* dans la craie. Plusieurs membres expriment des doutes sur l'authenticité de ce fait, soit pour l'espèce, soit pour le gisement réel du fossile dans le terrain de craie. M. Drouet sera invité au nom de la Société à vouloir bien en adresser un dessin.

M. Bertrand donne lecture de l'extrait suivant d'une lettre de M. Pareto.

« Dans les vallées de la Bormida et de la Scrivia, les terrains tertiaires sont analogues à ceux de Superga; et les terrains de l'Artésan, moins inclinés, pour ne pas dire presque horizontaux,

se sont déposés au milieu d'un bassin dont les bords étaient occupés par les poudingues et molasses de Turin, et ceux de la vallée de Scrivia et de Bormida. M. de La Marmora avait trouvé un banc d'un calcaire compacte à nummulites, dans les environs de Turin. Il croyait que ce calcaire pouvait appartenir au grès vert ; j'ai visité cette localité, mais je ne puis pas être de son avis. Le calcaire de Gassino est pour moi un calcaire à nummulites, mais tertiaire, car il est évidemment intercalé avec les molasses sur lesquelles il n'y a pas de doute. On a trouvé, d'ailleurs, dans ce calcaire, une dent de squal, de ces espèces si communes dans le terrain tertiaire ; d'autre part aussi, j'avais retrouvé un calcaire tout-à-fait analogue à celui des environs d'Acqui, où il est aussi intercalé, à n'en point douter, dans les molasses tertiaires de ces environs. »

— M. Bouillet offre à la Société plusieurs échantillons de nouvelles espèces de coquilles d'eau douce du genre *Unio*, Pyrène, Cyrène, Melanopside, Potamide, découvertes par lui dans plusieurs petits bassins lacustres de l'Auvergne. Il a précédemment signalé l'existence de ces nouveaux bassins au nombre de cinq, qu'il considère comme formés dans des lacs isolés, alimentés par des eaux minérales, et dont les produits ont été dérangés par les éruptions volcaniques. Le nombre des espèces de coquilles découvertes par M. Bouillet dans ces bassins est très considérable et pourrait s'élever à plus de cent, toutes d'eau douce, quoique au premier aspect plusieurs lui aient semblé avoir un aspect marin, et presque toutes différant de celles qui avaient été découvertes jusqu'ici ; elles sont accompagnées de dents de reptiles, de débris de poissons et de nombreuses empreintes végétales. Il s'empressera d'en adresser à la Société une collection, et demande qu'on veuille bien l'aider dans les moyens de détermination qui lui manquent loin de Paris. Plusieurs membres mettent leurs collections à sa disposition.

M. d'Omalius lit la note suivante *sur les phénomènes géogéniques qui ont produit le relief du Hunsdrück et de l'Estramadure.*

L'intéressant travail que M. Le Play vient de publier (*Annales*

des Mines, 3^e série, T. VI, p. 297.) sur l'Estramadure et le nord de l'Andalousie, contient le passage suivant, pag. 343 : « Ce sont ces diverses roches quartzeuses qui seules, sans exception, composent le sommet des montagnes de roches stratifiées qui sillonnent l'Estramadure. Au-dessus des chaînes à section triangulaire que j'ai décrites précédemment avec détail, s'étend toujours une crête escarpée, souvent inaccessible, formée par un banc de quartzite ou de grès, dirigé exactement comme les couches de la contrée, et comme la montagne elle-même. Les deux versans sont, au contraire, formés de roches schisteuses, et recouverts d'une prodigieuse quantité de blocs provenant de la désagrégation des sommets de la chaîne.

» Lorsque l'on aperçoit pour la première fois ces montagnes, dont la saillie, au-dessus d'un plateau presque horizontal, est si prononcée, il est difficile de se défendre de l'idée que chacune d'elles a été formée par un centre particulier de soulèvement, qui n'a exercé aucune action sur le reste du plateau; mais on reconnaît bientôt que cette hypothèse, peu admissible par elle-même, ne s'accorde nullement avec les faits. Les quartzites qui forment l'axe de chaque chaîne sont en stratification concordante avec les schistes et les grauwackes qui en composent les flancs; et ceux-ci se lient complètement pour la composition et la stratification aux roches schisteuses du plateau : on peut donc douter que toutes ces roches n'aient été redressées par une même révolution. On ne concevrait pas, d'ailleurs, comment ces nombreux soulèvemens locaux auraient imprimé un relief uniforme à toutes les masses soulevées, et, surtout, comment ils auraient constamment porté les mêmes masses quarzeuses aux points culminans. Il est évident qu'il ne s'est produit aucun phénomène particulier dans les chaînes, et que la formation de celles-ci, de même que le nivellement des plateaux, sont postérieurs aux révolutions qui ont redressé les couches des terrains stratifiés.

» Après avoir long-temps recherché sur les lieux les causes qui ont donné naissance à ces montagnes si remarquables par leur forme et par leur uniformité, j'ai été conduit à admettre que la surface primitive du sol a dû être corrodée par une cause puissante, qui a agi principalement sur les schistes argileux et autres roches peu résistantes qui forment aujourd'hui la partie la plus horizontale du plateau. Les bancs de quartzite, au contraire, qui offrent une résistance très énergique, sont restés dans leur position primitive, et ont semblé s'élever ainsi peu à peu au-dessus des roches environnantes. Les petites chaînes à sommets quar-

zeux de l'Estramadure ont donc été formées, non d'un seul jet par un soulèvement local, mais graduellement par l'érosion du sol environnant : en un mot, elles ont été naturellement sculptées dans les masses stratifiées dont les couches avaient été redressées à une époque antérieure.

» Cette hypothèse, malgré sa singularité, est la seule qui me paraisse motiver d'une manière satisfaisante la présence constante des quarzites sur les points culminans du pays, et leur absence également constante dans les plateaux et dans les parties les plus basses du terrain de transition. Elle donne une explication très simple du nivellement si remarquable des plateaux et des bassins granitiques; elle jette une vive lumière sur la liaison qui existe, sous le rapport de la nature et de la stratification des roches, entre les plateaux élevés de la Sierra-Morena et ceux qui bordent le Guadiana, bien qu'il y ait entre eux une grande différence de niveau. Il est évident que la limite septentrionale de la Sierra-Morena, ou l'échelon qui sépare les deux sortes de plateaux, a été formé par érosion en même temps que les chaînes isolées sur le plateau inférieur. Les massifs de ces chaînes ne sont donc que de faibles restes d'une contrée montagneuse qui s'étendait autrefois sur tout le pays, à la hauteur des plateaux que forme maintenant la lisière septentrionale de la Sierra-Morena. Semblables à ces buttes de terre que l'art de l'ingénieur conserve dans certains travaux de terrassement, leurs massifs sont encore aujourd'hui les témoins du vaste déblai qui a nivelé le plateau central de l'Estramadure. »

On concevra l'intérêt que ces passages m'ont présenté, si on les rapproche de ceux qui suivent, et que j'ai imprimés dans le *Journal des Mines* de 1808, t. XXIV, p. 445. « La plupart des plateaux d'ardoise (de Hunsdrück) sont traversés par des espèces de crêtes, plus élevées, de roches quarzeuses qui sont souvent couronnées par des couches verticales demeurées en place, tandis que les côtés de l'élévation sont couverts de débris de ces mêmes roches...

» Cette situation élevée des couches quarzeuses et la position de leurs débris au-dessus des ardoises, avaient fait dire à Colline que les quarz servaient de toit aux ardoises. Cette opinion ne me paraît pas conforme à l'état des choses : d'abord elle est absolument contraire aux observations que j'ai faites dans ce pays et dans les Ardennes, où j'ai vu des alternatives très bien prononcées de couches schisteuses et quarzeuses ; ensuite, je ne conçois pas comment des crêtes éloignées les unes des autres, dans lesquelles

on reconnaît des couches verticales, pourraient être le résultat d'une déposition superficielle. Il est bien plus naturel de supposer que les couches quarzeuses, disposées verticalement comme celles d'ardoises, s'élèvent au milieu de ces dernières; et comme elles sont beaucoup plus dures et moins altérables, elles auront pu résister d'une manière plus efficace aux causes érosives qui ont creusé les vallées, et auront, pour ainsi dire, protégé les couches plus tendres qui se trouvaient des deux côtés; ce qui indique que ces couches sont contemporaines ou antérieures aux ardoises; mais qu'il est impossible qu'elles soient postérieures. »

Il résulte du rapprochement de ces deux passages que la constitution géologique d'une partie de l'Estramadure est absolument semblable à celle d'une partie du Hundsrück, et que l'étude de la première de ces contrées a donné à M. Le Play les mêmes idées théoriques que celles que le Hundsrück m'avait suggérées trente ans auparavant; mais les progrès que la science a faits depuis lors m'ayant mis dans le cas d'abandonner les opinions que l'on reproduit actuellement, je crois qu'il ne sera pas déplacé que je fasse connaître la manière dont je me rends maintenant raison de cette disposition du sol.

Si j'ai adopté l'idée d'érosions qui auraient enlevé la partie supérieure de vastes plateaux, c'est que, dans l'état de la science à cette époque, il était à peu près impossible de former raisonnablement une autre supposition, car cette opinion m'a toujours paru présenter beaucoup de difficultés. En effet, les eaux que nous voyons se répandre sur une plaine, bien loin d'enlever uniformément la partie superficielle du sol, y déposent des attérissements, et leur action érosive, bien loin de tendre à égaliser le sol, y creuse des ravins plus ou moins enfoncés. D'un autre côté, en supposant la possibilité que les eaux aient pu enlever la partie supérieure des roches schisteuses qui forment les plateaux du Hundsrück, il y avait lieu de se demander comment les crêtes quarzeuses qui dominent ces plateaux n'avaient pas protégé au moins quelques portions des dépôts schisteux que l'on suppose les avoir entourés, de même que nous voyons un mur, un pilotis ou un simple bloc de pierre déterminer, lors de nos inondations les plus fortes, la conservation des matières meubles au milieu desquelles les eaux se creusent un lit. Il y avait aussi lieu de se demander comment il se faisait que les crêtes quarzeuses du Hundsrück, bien loin de présenter des traces d'érosions, n'offrent que des bancs dressés à arêtes anguleuses, au pied desquels se trouvent une grande quantité de blocs et d'autres fragments également à arêtes anguleuses.

Aussi, dès que la théorie des soulèvements s'est introduite dans la géologie, j'ai été porté à voir un effet de ces phénomènes dans la disposition du sol du Hundsrück, et cette opinion m'a paru, en quelque manière, démontrée par les observations que M. Dumont a faites dans une contrée qui appartient au même massif de terrain ancien (1). On se rappellera, en effet, que ce jeune géologue a reconnu que les collines quarzo-schisteuses qui, dans le Condros, forment des bandes longitudinales au milieu de vallées ou de plateaux calcaires, sont formées par un dépôt antérieur qui a été relevé et qui s'est fait jour au travers du dépôt postérieur.

Si nous appliquons maintenant cette manière de voir au sol du Hundsrück, nous trouverons que tous les faits s'expliquent avec facilité. En effet, si les roches quarzeuses de cette contrée étaient originairement en couches horizontales sous les roches schisteuses, et qu'elles aient été soulevées avec assez de violence pour que le dépôt supérieur ait été fracturé, on sent que les couches inférieures sont dans le cas de former la partie la plus élevée, et on conçoit que leurs crêtes, ainsi que les blocs qui s'en sont détachés, doivent présenter des arêtes anguleuses et non des traces d'érosions.

M. Le Play fait remarquer, à la vérité, que l'horizontalité des plateaux schisteux de l'Estramadure est difficile à concevoir dans l'hypothèse du soulèvement; mais, outre que cette difficulté me paraît beaucoup moins importante que celles qui ont été signalées ci-dessus, il me semble que l'on peut se rendre raison de cette circonstance, en supposant que, lors du soulèvement, les roches schisteuses n'avaient point encore acquis autant de consistance que les roches quarzeuses; de sorte que, tandis que ces dernières auront conservé la position où elles ont été portées par le soulèvement, les premières se seront tassées à la manière des corps mous; idée qui n'est point contrariée par les vallées transversales qui sillonnent ces plateaux, puisque différentes circonstances annoncent que ces vallées, du moins celles de Hundsrück, sont postérieures à l'époque du relèvement des couches.

M. Élie de Beaumont ne partage pas l'opinion de M. d'Omalus; en soutenant celle de M. Le Play, il croit que les

(1) Mémoire sur la constitution géognostique de la province de Liège, inséré dans le tome VIII des mémoires couronnés par l'Académie de Bruxelles.

eaux ont pu dénuder les parties schisteuses et laisser en saillie les cimes quarzeuses plus cohérentes; il a observé un fait analogue dans le Finistère, où les montagnes Noires, formées de roches quarzeuses, constituent une chaîne entre les granites et les schistes argileux. M. d'Omalius appuie son opinion par de nouveaux raisonnemens, et ne pense pas que les érosions expliquent ces faits d'une manière satisfaisante.

M. Virlet communique la lettre suivante que lui a adressée M. F. Breton, capitaine du génie à Grenoble.

« Je vous adresse quelques notes que je suis parvenu à recueillir dans une excursion que j'ai faite avec un de mes amis, Sappey, statuaire, envoyé par la ville de Grenoble, pour aller reconnaître une carrière de marbre blanc qui existe dans nos montagnes.

» L'existence de beaux blocs de marbre blanc, dans le torrent qui passe au Val-Senètre, était connue depuis long-temps, car les paysans et les chasseurs de chamois disaient qu'on y voyait une pierre de marbre, sur laquelle était écrit : *Si à Grenoble vous me portez, cent écus vous aurez.* En 1832, Sappey n'avait pas pu aller jusqu'à ce bloc, à cause de la neige; en 1833, nous ne pûmes pas encore le trouver; mais en 1834, nous avons fait notre excursion à la fin de l'été, et nous avons trouvé le bloc en question, sur lequel était écrit :

A GR. ME PORT.

100 ECUS. 1765.

» Nous avons choisi dans le lit du torrent quelques blocs roulés, qu'on est parvenu à apporter ici, de sorte que nous pourrions avoir bientôt quelques bustes qui serviraient d'échantillons. Ce marbre est très tenace et se taille fort bien. Comme l'été passé a été très chaud, les glaciers étaient presque entièrement fondus, et les trois ou quatre petites cascades qui tombent de la montagne appelée *Tête de Marmes*, dans la carte de M. de Bourcet (que je recommande à tous ceux qui désirent visiter nos Alpes du Dauphiné), n'avaient pas d'eau le matin, ce qui m'a donné la possibilité de grimper dans le lit d'une de ces cascades, et de pouvoir ainsi reconnaître une section transversale des couches d'où proviennent les blocs roulés que l'on trouve dans le torrent.

» Les couches ont ensemble une épaisseur d'environ 30 ou

40 mètres; elles sont dirigées du nord au sud, et l'affleurement que nous avons pu reconnaître dans toute la longueur du vallon peut être très bien observé dans le lit de chacune des petites cascades : il monte à peu près comme le lit du torrent, et a une longueur d'une lieue et demie au moins. L'inclinaison des couches paraît être de 45 degrés.

» A partir du lit de la Bérengière, on rencontre un talus très raide, couvert d'herbages; puis des couches de marbre, et, au-dessus, un petit plateau couvert de paturages. Plus haut, la montagne devient très escarpée, et son flanc est couvert de glaciers qui, depuis plus de 50 ans, n'avaient pas autant fondu qu'en 1834. (Le torrent de la Bérengière se jette dans la rivière de la Bonne, qui va se réunir au Drac, à quelque distance au sud de la ville de Lamure.)

Détail des couches, depuis le lit du torrent jusqu'au plateau supérieur.

» On trouve d'abord 50 à 60 mètres de roches talqueuses, blanchâtres et verdâtres avec protogines, et, après, la série suivante en montant :

- 0,50 m. Couche de marbre entremêlé de talc verdâtre.
- 2 » Couche de marbre blanc, d'une contexture très serrée.
Ces deux couches sont très compactes et n'ont pas de reflets noirs comme celles qui sont au-dessus. (Chaux carbonatée et magnésie.)
- 0,80 Marbre blanc, taché de parties rousses.
- 0,80 Marbre blanc à grains plus gros, très peu taché.
- 2 » Plusieurs couches entremêlées de veines grises et vertes.
- 2,50 Très belle couche de marbre d'une fort belle cristallisation.
- 6 » Trois couches de marbre, très beau, à gros grains, présentant quelques filons gris.
- 10 » Environ, composés d'une vingtaine de couches, d'épaisseurs inégales, dont quelques unes sont fort belles.
- 8 » Cette couche est la plus belle; elle a environ 8 mètres d'épaisseur; son grain est semblable à celui de l'échantillon; elle est, à la vérité, entremêlée de quelques filons, gris ou roux, très déliés, mais entre lesquels il reste des espaces de 2 à 3 mètres parfaitement purs et d'un beau blanc.

- 1,50 Beau marbre saccharoïde à gros grains.
- 3 » Couche un peu entremêlée de gris et de vert.
- 0,50 Calcaires talqueux gris et vert.
- 4 » Couches entremêlées, blanches et grises; marbre talqueux.

» Toutes ces couches sont saccharoïdes, à gros grains, et contiennent un peu de magnésie. Au-dessus de ces couches calcaires on trouve une épaisseur de 30 à 40 mètres de pâturages; ce sont des roches micacées et talqueuses; enfin on rencontre encore au-dessus une couche de marbre d'un gris sale, de près de 3 mètres, après laquelle on ne trouve plus que des roches micacées et schisteuses.

» Le conseil du département de l'Isère a voté quelques fonds qui doivent être employés à faire commencer l'extraction de quelques blocs de marbre, et M. Gaymard, ingénieur en chef des mines, qui est chargé de diriger l'emploi de ces fonds, doit faire un voyage dans ce bout du monde avec Sappey, auquel je me joindrai, ainsi que plusieurs personnes. »

M. Virlet, en présentant à la Société, de la part de M. Breton, un échantillon des marbres de l'Isère, qui offrent une grande blancheur avec des reflets nacrés, fait observer que cette découverte présente plus d'un intérêt : 1^o pour la géologie, en ce que le voisinage du vallon de la Bérarde, où le terrain jurassique se trouve immédiatement superposé aux granites, peut porter à supposer que les marbres de la Bérangière appartiennent, comme ceux de Carrare, à cette formation secondaire, et malgré l'alternance de schistes micacés, talqueux et quarzeux, etc., et à ce qu'il paraît le voisinage de protogines. Ma première idée, en voyant les échantillons de ce terrain, a été que les marbres saccharoïdes du Dauphiné pouvaient bien être, comme ceux de la Grèce, de l'Italie, des Pyrénées, etc., le résultat d'altérations et de modifications qu'aurait éprouvées le terrain postérieurement à son dépôt, et qu'ils appartiendraient, comme ceux-ci, à une formation assez récente, circonstance qu'il sera intéressant, pour la théorie de la transmutation des roches, de chercher à résoudre par l'observation. 2^o Pour nos arts, car l'on sait qu'il y a depuis long-temps pénurie de beaux marbres statuaire en France, et que, malgré tout ce que l'on a pu en dire, le marbre des Pyrénées, du moins celui exploité jusqu'ici, est si gris et a des teintes si sombres, qu'il n'est vraiment pas supportable pour les sculptures à petites dimensions; aussi nos artistes sont-ils obligés de faire venir, à grands frais, leurs marbres de Carrare, où ils n'ont cependant

pas toujours toutes les qualités qu'on pourrait leur désirer. La découverte de carrières de beaux marbres blancs dans l'un de nos départemens, offre donc le plus grand intérêt, et le gouvernement devrait, pour encourager nos arts et notre industrie, aider le département de l'Isère dans les premières recherches à faire.

M. Virlet lit une notice *sur le gisement de fer hématite* de Sargans, dans le canton de Saint-Gal (Suisse), qu'il regarde comme une couche modifiée.

Il annonce ensuite, à cette occasion, que les minerais de fer en grains de la Franche-Comté, que l'on savait bien contenir un peu de zinc, lequel se volatilise et se dépose sous forme de cadmies à la partie supérieure des hauts fourneaux, quoique les analyses chimiques ne le constatent pas, contiennent aussi du plomb, circonstance qu'on n'avait pas encore signalée, quoiqu'elle fût cependant bien connue dans les usines où il arrive souvent qu'après un fondage on en recueille d'assez grandes quantités, qui se sont infiltrées dans le fond et dans les crevasses de l'ouvrage. En présentant à la Société un échantillon de ce plomb, il ajoute que certains minerais de fer du nord de la France et de la Belgique en contiennent également, et quelquefois assez pour qu'on puisse en recueillir après chaque coulée.

M. Virlet signale également la présence de cristaux de zinc sulfuré, dans les cavités géodiques que présentent quelquefois les calcaires jurassiques dans les environs de Besançon et dans des endroits où il n'y a aucune apparence de filons, de fissures, ou de dislocation des couches.

Enfin, il annonce qu'il a eu occasion d'observer dans le second étage du même terrain à l'Isle sur le Doubs, un énorme polypier à rameaux séparés, se développant en forme d'éventail sur une hauteur d'environ quatre pieds et occupant presque toute l'épaisseur d'un banc de calcaire compacte. La parfaite conservation de ce polypier lui semble démontrer qu'il a été enveloppé par le calcaire dans l'endroit même où il a vécu; et il lui paraît être le même que le polypier gigantesque observé à peu près dans la même position géologique dans la falaise de Bénerville (Calvados), et que M. Sauvage a décrit et figuré dans le premier volume des

Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Paris, sous le nom de *Thammasteria Lamourouxii*.

M. Collegno communique de la part de l'auteur, M. Galeotti, l'extrait suivant d'un mémoire sur la *Constitution géognostique de la province du Brabant*, mémoire couronné par l'Académie de Bruxelles, dans sa séance du 7 mai 1835.

Aperçu géologique du Brabant méridional (1).

On peut rapporter toutes les masses minérales qui composent le sol du Brabant à six différentes époques ou formations, dont l'âge relatif est disposé dans l'ordre suivant, en commençant par les phénomènes qui se développent encore de nos jours, et terminant par les plus anciens dépôts que recèle cette province : 1^o formation moderne; 2^o formation alluvienne ancienne (*diluvium*); 3^o formation médio-marine, et 4^o formation infra-marine (appartenant toutes deux à nos terrains fluvio-marins supérieurs); 5^o formation crétacée, et 6^o formation schisto-psammitique (grauwacke et grauwackenschiefer), à travers laquelle s'est fait jour la belle roche dioritique de Quenast.

1^o *Formation moderne.* — Cette formation est très développée dans le Brabant, une couche épaisse de terre végétale en fait foi; le nord de la province (Aerschot, Louvain, Hauwaert, etc.) recèle de nombreuses tourbières, dans lesquelles on trouve la tourbe, depuis cet état compacte où l'on n'aperçoit plus aucun débris de végétaux, jusqu'à l'état le plus normal, dans lequel on aperçoit distinctement toutes les plantes qui ont donné naissance à ce précieux combustible; ces deux différentes phases sont unies l'une à l'autre par une série de gradations imperceptibles. Quelques tourbières (Woluve, etc.) renferment des hélices, des armes, des pans de murs romains, des ossemens, des débris de carpe, etc. Le fond des tourbières consiste en une vase argileuse, ou en un sable plus ou moins impur.

Les alluvions des rivières sont tantôt argileuses (Senne, Demer, etc.), et tantôt sableuses (Dyle, etc.), et recèlent des ossemens, des briques, etc.

La plupart des eaux qui coulent sur le sol tertiaire renferment

(1) Extrait du *Mémoire sur la Constitution géognostique de la province du Brabant*, ouvrage couronné par l'Académie royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles, dans sa séance du 7 mai 1835.

une petite quantité de carbonate de chaux, qu'elles déposent sur les objets qu'elles rencontrent dans leur cours, en donnant naissance à des tufs assez grossiers.

2° *Formation alluvienne ancienne.* — Elle est représentée par des couches de cailloux roulés, tantôt libres et tantôt légèrement cimentés par une argile impure, presque toujours ferrugineuse et sablonneuse. Ces couches sont inconstantes dans leur épaisseur, variant depuis celle de 2 pouces jusqu'à celle de 4 à 5 pieds (Arsche, etc.) ; on y trouve des morceaux de fer hydraté et de grès noduleux arrachés au sol tertiaire, et des fragmens de coquilles (peignes, dentales, térébratules) roulées et brisées. On y a aussi trouvé des ossemens de l'*Elephas primigenius* (Melsbroeck) et de l'*Hippopotamus* (Melsbroeck).

3° *Terrains fluvio-marins supérieurs.* — 1° *Formation médio-marine.* — Nous rapportons à cette formation toute la portion septentrionale du Brabant qui s'étend de Dyst jusqu'à 3 à 4 lieues au N. de Bruxelles, et à une demi-lieue au N. de Louvain, et consistant en collines allongées, parallèles entre elles, et généralement dirigées de l'E. à l'O. Ces collines, à pentes peu escarpées, sont assez élevées et sont formées par des sables ferrugineux non agglutinés, lesquels renferment des blocs allongés et des rognons de fer hydraté sablonneux, passant quelquefois à d'assez belle hématite ; ces blocs sont généralement en couches horizontales. On y rencontre aussi quelques minces couches argileuses. Nous n'y avons jamais trouvé de débris organisés fossiles. De noirs sapins couronnent toutes ces collines et les annoncent de loin ; l'aridité de cette portion de la province (Halgeland, Betasia des Latins) est vraiment effrayante.

La plus grande analogie se fait remarquer entre ces dépôts et ceux qui se trouvent dans le bassin de Londres, et que l'on a nommés sables de *Bagshot* : même nature minéralogique, même absence de fossiles, et aussi même stérilité. L'identité est parfaite, et l'inspection des localités le prouve à l'évidence.

4° — 2° *Formation infra-marine ou trilonienne.* — C'est cette formation, si intéressante par ses fossiles, qui forme près des trois quarts du sol brabançon. Nous y avons reconnu trois étages, dont le supérieur ou plus nouveau forme la partie septentrionale et occidentale de la formation ; le moyen en forme le centre et le S., enfin l'inférieur a donné naissance à une petite fraction orientale.

Étage supérieur. — Des sables tantôt calcarifères, tantôt moitié calcarifères et moitié quarzeux, d'autres fois argileux et souvent fer-

rugineux, composent les masses minérales de cet étage; quelquefois et plus rarement, on rencontre des sables quarzeux presque purs. Les sables renferment, comme roches subordonnées, 1° des blocs parallélipédiques de calcaire plus ou moins friable et impur, et plus ou moins compacte, disséminés en couches horizontales non continues; ces blocs recèlent de fort beaux débris organisés fossiles (*Pristir Lathamii* (Nobis) (1); *Emys Cuvieri* (Nobis), *Cancer Burtini* (Nobis), *Nautilus Burtini* (Nobis) (2), etc.; 2° des blocs de grès blancs calcarifères, plus ou moins volumineux et souvent pétris de fossiles (*Fusus Nosæ*; *Voluta spinosa*, *harpula* et *costaria*; *Melania marginata*; *Turritella imbricatoria*; *Calyptrea trochiformis* (abondante à Rouge Cloître); *Cypræa inflata*; *Tornatella inflata*, *sulcata*; *Ancilla*; *Macra semi-sulcata* (abondante) *depressa*; *Cyprina*; *Cardium porulosum* (abondant); *Ostrea flabellula*; *Natica lineolata*; *Conus deperditus*; *Rostellaria fissurella*, etc. Ces grès renferment à Affieghem, près d'Arsche, des moules de *Cerithium giganteum*, de *Corbis lamellosa*, de *Nautilus Burtini*, etc.; les grès en se décomposant (Arsche, Dieghem, etc.) abandonnent des coquilles bien conservées (*Terebratula Kieckxii* (Nobis); *Spondylus radula*; *Pileopsis variabilis* (Nobis); *Cerithium*; *Solarium Nystii* (Nobis); *Pecten infumatus*; *Ostrea cymbula*; *Cytheræa suberycinoides*; *Spatangus*; *Idmonea triquetra* (Lam.); etc.). 3° Des grès noduleux et fistuleux, à formes très bizarres et irrégulières, disposés en lits non continus, et dont la nature se rapproche tantôt de celle d'un sable faiblement agglutiné, tant ils sont friables, et tantôt du grès lustré et même du silex, tant ils sont durs et doués alors d'une certaine translucidité; ils renferment des moules de peignes, de spatangues, et des tiges d'alcyons. 4° Des grès très ferrugineux, passant même au fer hydraté, et se présentant en masses sous des formes souvent très considérables (Gronendael); ils sont tantôt stériles en fossiles, et tantôt ils en sont pétris (Gronendael, Louvain); on y rencontre surtout les fossiles suivans: *Rostellaria macroptera*; *Macra semi-sulcata* et *depressa*; *Conus deperditus*; *Solen vagina* et *effusus*; *Cytheræa nitidula*; *Lucina divaricata*; *Cassis carinata* (abondant); *Sigaretus canaliculatus*; *Fusus*; *Ampullaria sigaretina* et *gigantea* (Nobis); *Nautilus* (2 espèces); *Voluta spinola* et *harpula*, etc. 5° Des couches, plus ou moins épaisses, de fer hydraté, tantôt

(1) Ces restes précieux sont uniques, n'ayant été trouvés qu'une seule fois à Melsbroeck, en 1834.

(2) Cette espèce se retrouve à Cassel, près Lille, et à Chaumont.

pulvérulent, et tantôt se rapprochant de l'hématite (plateau de Grodendael, etc.). 6° Des grès ressemblant assez aux grès lustrés parisiens; ils sont en couches très bien stratifiées et horizontales, et renferment des tiges d'alcyons avec leur protubérance renflée terminale, en forme de tulipe. Et 7° des lignites avec fer phosphaté (1).

C'est surtout dans les sables un peu calcaréo-argileux que l'on peut espérer de faire des moissons assez riches de différens fossiles; les plateaux de Forêts et d'Iette, près Bruxelles, en sont le plus amplement dotés. Nous citerons dans celui de Forêts surtout les fossiles suivans : *Nucula mucronata*, *striata*, *margaritacea* et *fragilis*; *Venericardia planicostata*; *Pecten plebeius*, *solea*; *Corbula pisum* (abondante), *stratia* et *radiata*; *Pandora Defranci*; *Arca quadrilatera*; *Quinquilo culina*; *Trilo culina*; *Sepia Cuvieri*; *Scalaria crispa*; *Dentalium incrassatum* (abondant); *Turritella granulosa* (abondant); *Operculina Dorbignii* (Nobis) (abondante); Pattes d'*Astrac*; *Turbinolia sulcata* et *crispa*. Et dans les localités environnantes (Uccle, St-Gilles) : *Ostrea flabellula* et *plicatella* (abondantes); *Spondilus rarispina*; *Lucina mutabilis*; *Rostellaria macroptera*; *Terebellum convolutum*; *Nummulina laevigata* (très abondante), *planulata*, *variola*, *elegans*; *Terebratula trilobata* (Nyst); *Squalus cornubicus*, *auriculatus* (Blainv.) (abondant); Pavés plats du palais des raies, etc. Et dans celui d'Iette : *Scalaria spirata* (Nobis) (2); *Bifrontia marginata*; *Solarium Nystii* (Nobis) (abondant, caractérise nos dépôts); *Bulla cylindrica*, *elliptica* et *constricta*; *Cardium semi-granulatum*, *porulosum*; *Lucina hiatelloides* (3) *divaricata*; *Venus pectinifera* (Sow.) (4), *pusilla*; *Cytherœa nitidula*; *Pectunculus granulatus*, *Nystii* (Nobis), (très abondant et caractérise nos dépôts), *granulatoides* (Nobis), (assez rare); *Astarte Vandermaeleni* (Nobis), *Henckeluisia* (Nyst); *Pecten solea* (abondant), *plebeius*, *infumatus*, *reconditus*, etc.; *Crassatella trigonata* (abondante), *compressa*; *Venericardia imbricata*, *elegans*; *Corbula striata*, *pisum* (très abondante), *rugosa*; *Terebratula tri-*

(1) La position de ces lignites est encore incertaine. (Voir notre Mémoire.)

(2) Cette espèce se rapproche de la *Scalaria* de Deshayes; mais elle est plus aplatie.

(3) Cette espèce, assez rare à Bordeaux, est assez abondante à Iette et à Forêts.

(4) Cette espèce, si rare à Barton, ne l'est pas ici.

bolata (Nyst); *Dentalium abbreviatum*, *fissura*, *cutalis*, *brevifissum* et *incrassatum* (Sow.); *Turbinolia sulcata*, *crispa*, *elliptica*; *Lunulites urceolata* (abondant); *Madrepora*; *Idmonea*, etc. Tous ces fossiles sont plus ou moins bien conservés.

Étage moyen. — Celui-ci est beaucoup moins intéressant que l'autre, puisqu'il est stérile en fossiles; les sables y sont en général plus ferrugineux, et sont cependant moins riches en couches de fer hydraté; cette substance y joue plutôt le rôle de principe colorant. On y rencontre des grès noduleux, fistuleux, quelquefois recouverts d'une mince pellicule de calcédoine; des blocs de calcaire noduleux plus sableux que celui de Meisbroeck, et renfermant rarement quelques fossiles (*Terebratula trilobata*; *Dentalium Deshayesianum*; *Lucina contorta*; Tiges d'alcyons, etc.); les grès des environs de Piètrebaix recèlent de belles huîtres (*Ostrea latissima* et *callifera*) et de beaux oursins.

Étage inférieur. — Il diffère un peu des autres, puisqu'il est formé par des glauconies grossières, passant d'un côté au calcaire compacte, et de l'autre à des sables verdâtres, contenant des débris d'oursins, la *Nummulina lævigata*, etc. Cette glauconie est assez légère, tendre, renfermant une multitude de points verts, et recélant des *Nucula margaritacea*, *striata*; *Cytheræa nitidula*; *Solarium trochiforme*, *Nystii* (Nobis); *Pholadomya*; *Venericardia*; *Spatangus*; *Alcyonium*, etc. Le calcaire renferme les mêmes débris organiques. Des sables à grès fistuleux surmontent cette glauconie à Folx-les-Caves.

En résumé, la formation infra-marine du Brabant présente près de 190 espèces différentes de corps organisés fossiles, donnant la proportion suivante : 3 et demi à 4 pour 100, ayant leurs analogues vivans, en raisonnant d'après les principes établis par M. Deshayes; cette proportion fixe donc définitivement l'âge relatif de ces terrains, en les mettant sur le même rang que les bassins de Paris et de Londres.

Les *Cerithium giganteum*, *Nummulina lævigata*, *Cardium porulosum*, *Quinqueloculina*, *Turbinolies*, *Lunulites* caractéristiques des formations classiques du calcaire grossier de Paris et de l'argile de Londres, se retrouvent dans le nôtre, et y sont aussi fort abondans, à l'exception du *Cerithium giganteum*. De plus, près de 160 se retrouvent dans le bassin de Paris, et dont la plus grande partie se fait remarquer dans le calcaire grossier; 3 espèces sont particulières à notre sol et aux environs de Bordeaux (1);

(1) *Lucina hiatelloides*; *Avicula phalænacea*, *Tellina zonaria* (cette espèce se retrouve à Anvers. Nyst.).

3 à 4 se retrouvent dans le Crag et dans nos environs (1); 5 à 6 espèces de poissons (*Squalus ferox*, *Lamna cornubica*, *Selache maximus*, *Astracion Phillippii*, etc.) se retrouvent fossiles et vivans à la fois; enfin, 17 à 18 espèces sont particulières à nos dépôts, quelques unes peuvent même les caractériser (2).

L'identité d'âge entre ces divers dépôts ne saurait donc être révoquée en doute, et il est évident qu'ils ont fait partie d'un même Océan qui déposait en France plus de calcaire que dans notre province, où l'argile est moins abondante que dans le bassin de Londres (on sent combien ce nom de bassin est mal appliqué ici); de plus, à mesure que la fraction la plus éloignée du centre de cet Océan s'asséchait, en Angleterre, par l'accumulation des sédimens, une fraction analogue, en Belgique, surgissait des ondes (les différences dans la nature des êtres tenant à des différences de localités); de là il suit nécessairement une série successive d'assèchemens dont les plus nouveaux seront les plus rapprochés du bassin actuel de l'Océan : le Crag d'Anvers, celui de Suffolk, sont les derniers points de cette série décroissante, et sont aussi les points les plus rapprochés de la mer. Cette hypothèse, bien simple, basée sur l'inspection des faits, vient appuyer l'âge relatif de nos dépôts, que l'étude des corps organisés fossiles met hors de doute, et explique la présence, au milieu de ces dépôts, de certains êtres qui vivent encore actuellement.

5° *Formation crétacée*. — Cette formation comprend trois étages : le supérieur ou calcaire friable, surnommé de Maestricht, est séparé de la glauconie grossière de Folx-les-Caves, par une couche de silex roulés, cimentés par une pâte de glauconie; ce calcaire, tout-à-fait analogue au calcaire de Maestricht, renferme dans sa partie supérieure des blocs durcis de calcaire, des cailloux de quartz blanc et noir (on rencontre, à l'approche du poudingue de silex, des *Belemnites mucronatus* roulés et brisés); et, dans sa partie inférieure, des blocs de grès blanc; ce calcaire friable recèle les fossiles suivans : *Belemnites mucronatus*; *Ostrea vesicularis*; *Pecten*; *Lima*; *Anatifa*; et divers polypiers, etc. On ne peut observer le passage de la craie au calcaire, mais il est probable qu'il existe ici comme dans les environs de Maestricht.

(1) *Terebratula variabilis*, *Pecten reconditus*, *Venericardia senilis*; *Dentalium brevissimum*.

(2) *Solarium Nystii*, *Operculina Dorbignii*, *Pectunculus Nystii*, *Terebratula trilobata*, *Nautilus Burtini*

Le deuxième ou moyen, comprend la craie blanche, dont la partie supérieure (Jauche) est tendre, argileuse, et renferme une grande quantité de silex, et dont la partie inférieure (grès près Wavres) est pure, plus dure, et sans silex; les fossiles sont abondans dans celle-ci (*Belemnites mucronatus*; *Inoceramus Cuvieri*; *Pecten cretosus*; *Avicula*; *Ostrea vesicularis*; empreintes de poissons, etc.), tandis que l'autre en est absolument dépourvue.

Le troisième étage se compose d'une argile grisâtre qui se rapporte peut-être au gault.

La formation crétacée repose sur la formation schisto-psammitique.

6° *Formation schisto-psammitique.* — Elle comprend des roches plutoniques, des schistes porphyroïdes, des schistes, des psammites et des quartz grenus.

Les roches plutoniques consistent en diorites porphyroïdes épido-teux, qui passent tantôt à des eurites porphyroïdes et globulaires, par la suppression de l'amphibole et par la présence de certains sphéroïdes; et tantôt à des siénites. Elles constituent un petit plateau mamelonné, près de Quénast. Les schistes avoisinans sont à couches presque verticales, noircies et décomposées en quelques places, de telle sorte, qu'on les prendrait pour des schistes houillers (1). Les schistes que l'on retrouve plus loin, sont plus argileux, de couleur violâtre; ils renferment quelquefois des trilobites, et présentent une inclinaison d'environ 45° à 53° vers l'O. S.-O. et une direction du S. S.-E. au N. N.-O. Les parties supérieures du Dyke volcanique sont très altérées, d'énormes boules qui gisent au milieu des sables et des cailloux roulés, représentans de la formation alluvienne ancienne, forment la tête du Dyke. Le diorite de Quénast, d'une belle couleur verdâtre, grisâtre ou violâtre, à nombreux parallélipipèdes feldspathiques, et contenant de l'épidote cristallisée et amorphe, et des grains de quartz hyalin, n'est aucunement stratifié; de grandes fissures irrégulières (résultant du retrait) divisent cette roche en solides prismatoïdes, de formes variables.

Les schistes porphyroïdes forment çà et là (Lembecq, Glab-becq) des masses peu étendues, d'une assez grande solidité (2), à

(1) En effet, elles ont suscité des recherches pour découvrir de la houille; recherches qui n'ont point, comme de raison, produit d'heureux résultats.

(2) Cette solidité est loin de pouvoir être comparée à celle des diorites, elle est seulement plus forte que celle des schistes communs.

stratification concordante avec les schistes ordinaires; de nombreux cristaux de feldspath, quelques grains de quartz et du mica empâtés dans du schiste, constituent ces schistes porphyroïdes, ils se décomposent quelquefois assez facilement en une terre argileuse; c'est aussi aux approches de ces schistes que les schistes communs sont eux-mêmes friables et facilement décomposables (Glabbecq).

Les schistes, quelquefois presque argileux et remplis d'octaèdres de fer oxidulé (Fubize, Lembecq, Glabbecq), sont le plus souvent assez durs, très fissiles et de couleurs variables, renfermant des cristaux cubiques de fer sulfuré, souvent oxigéné, et des couches de quartz blanc laiteux, quelquefois cristallisé avec du manganèse oxidé hydraté et du fer hydraté (près Fouqué). L'inclinaison des strates varie entre 25° et 80° , leur direction constante est du S. S.-E. au N. N.-O., c'est-à-dire qu'elles font avec les couches du calcaire anthraxifère du Hainaut (dont la direction est de l'E. à l'O.) un angle aigu.

Les psammites alternent avec les schistes, auxquels ils passent, par une série de nuances presque imperceptibles; ils sont souvent très micacés et très feuilletés (Tilly, près Genappe). La stratification et l'inclinaison des psammites sont les mêmes que celles des schistes. Ils ne renferment point de fossiles, mais souvent du quartz et du fer hydraté (Abbaye de Villers, etc.).

Le quartz grenu forme pour ainsi dire la lisière septentrionale de la formation schisto-psammitique du Brabant (Sart-Moulin, Fourneppe, Pietrebaix). Ce quartz est fort dur, mais en passant au psammite il perd de sa dureté par la présence du mica. Il est stratifié, en grand, comme les schistes et les psammites. Il ne renferme point de fossiles.

En portant ses regards sur toute la formation schisto-psammitique on aperçoit qu'elle forme un bassin, dont les côtés relevés et parallèles entre eux, sont situés l'un à l'O., entre Hal, Quénaist, etc., en inclinant d'environ 45° à 80° vers le S.-O., et l'autre, près de Genappe, Tilly, Marbaix, etc., en inclinant d'environ 50° à 75° et 80° vers l'E.; le centre de ce bassin est caché par les dépôts meubles de la formation infra-marine; çà et là surgissent des pointes quarzeuses. De l'ensemble de tous ces faits, il résulte que le soulèvement des schistes fut entièrement indépendant de celui qui replia si bizarrement les couches houillères de Mons, etc., et de nouvelles observations nous font pencher à croire que l'apparition des diorites fut antérieure à la déposition du calcaire anthraxifère, et, en effet, nous avons dit

que les strates calcaires étaient appliqués en couches assez peu inclinées sur les tranches des schistes (1). L'apparition des diorites de Quénast vers l'extrémité occidentale de la formation schistopsammitique, et celle des diorites de Pitet et d'Hozémont (près de Liège) vers l'extrémité orientale, ont sans doute contribué à modeler le bassin que nous avons cité. L'âge des ces dykes volcaniques serait donc postérieur à la déposition des schistes, et antérieur à celle du calcaire anthraxifère; ils auraient soulevé les schistes, suivant une ligne dirigée du S. S. E. au N. N. O., et à une élévation moyenne de 4 à 500 pieds.

N. B. De nouvelles recherches nous ont fait voir que les Dentales si communes aux environs de Bruxelles, et dont nous avons fait une nouvelle espèce, appartiennent au *D. incrassatum* (Sow., pl. 79, f. 3, 4), espèce assez abondante dans l'argile de Londres (2).

La lecture de ce Mémoire donne lieu à quelques observations.

M. Deshayes, entre autres, rappelle que depuis plusieurs années il a reconnu que les fossiles des terrains tertiaires, dont il est ici question, et la plus grande partie de ceux de la Belgique, devaient se rapporter à l'étage des terrains tertiaires parisiens. Toutefois, il existe à Anvers et sur quelques autres points un dépôt tertiaire, beaucoup moins étendu, dont les fossiles paraissent être peu analogues à ceux du Cray.

Extrait d'un Mémoire inédit de M. de Collegno, communiqué par M. Élie de Beaumont.

« C'est à dix minutes au sud de Hal, à la rive droite du canal, qu'on trouve pour la première fois le terrain ardoisier; il y consiste en schistes grossiers d'un vert grisâtre en couches presque verticales; mais c'est en vain qu'on cherche à en reconnaître la

(1) Nous sommes heureux de dire ici que la même opinion nous a été communiquée par notre collègue, M. Provana de Collegno, avant que nous l'ayons exprimée nous-même.

(2) Nous avons pris le nom de *incrassatum* plutôt que celui de *strangulatum* de DESH. (synonyme), car nos dentales ressemblent tout-à fait aux dentales anglaises.

direction; des fissures se coupant en général à angle presque droit rendent difficiles à reconnaître les véritables joints de stratification; la verticalité des couches est le seul fait qu'on puisse bien constater. A Journepe (une lieue à l'est de Hal), j'avais cherché de même en vain à reconnaître la direction des quartzites grenus qu'on y exploite; mais là aussi, la surface des plans, soit de fissure, soit de stratification, approche de la verticale; le moindre angle d'inclinaison que j'y aie observé était de 75°.

Depuis Hal jusqu'à Ronquières (4 l.), la vallée se resserre de plus en plus; le canal suit la rive droite de la Senne, et de temps en temps il coupe les petites collines latérales de manière à mettre au jour le terrain de transition qui paraît former partout le pied de ces collines; on peut l'observer vis-à-vis de Lembeck, de Jubize, non loin d'Oostquerque, etc.; c'est presque toujours une grauwacke (psammite) grisâtre ou bleuâtre, quelquefois schistoïde ou friable, coupée sur quelques points par de grosses veines de quartz blanchâtre, présentant des géodes tapissées de cristaux. A l'écluse n° 45, la grauwacke présente des feuillet obliques aux plans des grandes fissures. Mais dans toutes ces localités, des fissures presque verticales se croisent de manière à empêcher de reconnaître la véritable direction des couches. Ce n'est qu'à un escarpement au sud d'Oostquerque que j'ai cru pouvoir déterminer cette direction comme allant à l'E. 20° N.; les couches plongeaient ici au N.-N.-O. de 70°.

» Près de Ronquières, la vallée s'ouvre de nouveau, et le canal en suit le centre jusqu'au village de ce nom : ce village est situé à la rive gauche de la Senne, au pied d'une élévation dont la base laisse apercevoir, de tous côtés, des schistes analogues à ceux que j'avais observés près de Hal; l'église ainsi que la partie nord du village sont bâties sur le schiste même. A la rive droite de la rivière, un rocher assez élevé s'avance jusqu'au canal, et ce rocher offre encore les mêmes schistes presque verticaux; enfin dans le fond de la vallée qui des Ecaussines vient se réunir ici à celle de la Senne, on observe, à quelques pas du village, une masse isolée, s'élevant au milieu des prairies, composée en entier de schistes approchant de la verticale, dont la direction paraît aller rencontrer le promontoire schisteux situé de l'autre côté de la Senne.

» Dans les rues du village, j'ai trouvé en abondance des fragmens de la roche porphyroïde indiquée par M. d'Omalius comme se trouvant près de Ronquières; mais je n'ai pu retrouver la roche elle-même en place. D'après les renseignemens que ce sa-

vant a bien voulu me donner depuis, elle est à découvert au N.-O. de Ronquières, sur le chemin de Verginal, vis-à-vis du village de Charly-les-Bois. J'ai vu depuis, à Quenast (à une lieue au S.-S.-O. de Jubize), la même roche porphyroïde qui y est exploitée pour paver les chaussées et les villes environnantes. La masse porphyrique s'y appuie, au nord, sur des schistes qui sont dirigés E. 2 à 3° N. Au contact des schistes, le porphyre paraît dirigé comme eux, mais en s'éloignant des bords, il est fendu en divers sens, et ces fissures produisent dans les diverses carrières des apparences de direction entièrement différentes; c'est ainsi que l'intersection d'une couche assez étendue avec la surface de l'eau dans laquelle elle plongeait m'a donné la direction N.-O.

» On peut distinguer sur quelques points deux roches différentes dans la masse porphyroïde de Quenast; ce sont l'eurite granitoïde et le porphyre violâtre de M. Brongniart; d'autres échantillons paraissent constituer un passage entre ces deux roches. Sur quelques points le porphyre a subi une décomposition complète qui, atteignant la pâte feldspathique, donne lieu à ce que les carriers appellent *roche pourrie*; ailleurs la décomposition n'a attaqué que les points cristallins; les échantillons présentent alors une apparence cariée.

» Le même porphyre se retrouve avec les mêmes circonstances de gisement, de fissures et de décomposition, à Lessines (province du Hainaut), et près de Fumal (province de Liège). On ne peut s'empêcher de remarquer que Lessines, Quenast et Fumal, sont placés sur une même ligne, allant de l'O. 10° N. à l'E. 10° S., ligne dont Ronquières ne s'écarte que bien peu au sud, et que cette ligne est sensiblement parallèle au bord du bassin carbonifère qui s'étend des environs de Journay et de Soignies jusqu'au Mazy. Dès-lors on est naturellement porté à en conclure que l'éruption des roches porphyriques de Lessines, Quenast, etc., a donné lieu, dans cette partie du terrain ardoisier, à des protubérances qui ont déterminé le bord de la mer dans laquelle le terrain carbonifère s'est ensuite déposé. Ce sont, suivant la belle expression de M. d'Omalius, les sommités d'un ancien monde enfoui sous des dépôts plus nouveaux.

» A Ronquières, je quittai le canal pour me diriger vers les Ecaussines, où je croyais trouver les premières carrières de *petit granite*; mais en me dirigeant vers ce village, depuis la masse isolée de schistes que je venais d'observer dans le fond de la vallée, je n'eus pas marché un quart d'heure, qu'avant d'atteindre le haut du coteau, je trouvai, affleurant à la surface du sol, le cal-

caire carbonifère noirâtre, fétide, pointillé de taches blanches ; je marchai quelque temps sur ce calcaire, et bientôt j'arrivai à une carrière (demi-lieue au S.-S.-O. de Ronquières), où je pus observer la direction E.-O. des couches, et leur inclinaison de 20° au sud. Cette carrière est trop rapprochée de Ronquières, et la direction et l'inclinaison des schistes et du calcaire trop différentes dans les deux localités, pour qu'on ne puisse en conclure qu'il y a ici discordance complète entre les deux formations. »

Séance du 1^{er} juin 1835.

PRÉSIDENTE DE M. AMI BOUÉ.

Le procès-verbal de la séance précédente n'ayant pu être rédigé, sa lecture et son adoption sont renvoyées à la séance prochaine.

Il est donné connaissance d'un prospectus adressé par MM. Partsch, inspecteur du Muséum impérial d'histoire naturelle de Vienne, et Gaëtan Sennoner, par lequel ces messieurs font connaître qu'ils s'occupent de composer des collections des roches du bassin de Vienne et des montagnes qui l'environnent ; cette collection, qui égalera celle de Heidelberg, ne coûtera pas plus de 160 fr., y compris les caisses et emballage.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

1° De la part de M. Triger, les trois premières livraisons de son *Cours de géognosie appliquée aux arts et à l'agriculture*. In-18. Le Mans, 1835.

2° De la part de M. Tilesius, son ouvrage intitulé : *De Elephantis in genere et skeleto Mamonteo in specie*. In-4°, 582 p., 6 pl. 1814.

3° De la part de M. Schneider, les deux ouvrages suivans, dont il est l'auteur :

A. Description des lieux qui servaient à la sépulture des païens à Zilmsdorf (*Beschreibung heidnischen Begräbniss-Plätze zu Zilmsdorf*); in-8°, 32 p., 4 pl. Gorlitz, 1834.

B. Continuation de la description des lieux qui servaient à la sépulture des païens, etc. (*Fortsetzung der Beschreibung der heidnischen Begräbniss-Plätze zu Zilmsdorf*); in-8°. 24 p., 4 pl. Gorlitz, 1834.

4° De la part de M. le colonel Beaufoy, son ouvrage intitulé : Expériences nautiques et hydrauliques , avec de nombreux mélanges scientifiques (*Nautical and hydraulic experiments, with numerous scientific miscellanies*). 1^{er} vol. in-4°, 688 p., 16 pl. Londres, 1834.

5° De la part de la Société d'histoire naturelle de Gorlitz (Lusace) : *De petrefactis et fossilibus quæ Soraviæ et in vicinis agris reperiuntur commentatio*. Par M. Kirchner; in-4°, 15 p. 2 pl. Sorau, 1834.

La Société adopte la fixation faite par le conseil au premier septembre pour la réunion extraordinaire qui doit avoir lieu à Mézières; en conséquence, il en sera donné un avis particulier à chacun des membres de la Société.

M. Virlet présente à la Société plusieurs ossemens fossiles, provenant de fouilles qu'il a faites dans la caverne d'Echenoz (Haute-Saône). Ce sont des dents molaires, une mâchoire droite inférieure, des phalanges, un *radius* et un *tibia* de l'*Ursus spelæus*.

Il offre ensuite à la Société, pour faire partie de ses collections, les roches suivantes :

A. 15 échantillons de roches et fossiles de la Franche-Comté et du nord de la France, où l'on remarque :

1° Un échantillon de l'oolite ferrugineuse du Coral-Rag, des environs de Stenay (Meuse), remarquable par le brillant tout particulier de ses grains de fer, qui, malgré leur petitesse, sont, pour la plupart, creux à l'intérieur. On exploite ce banc de minerais, qui est tantôt dur, tantôt friable sur un grand nombre de points de la Meuse et des Ardennes,

pour alimenter une partie des forges de la contrée. Outre une très petite espèce d'huîtres, l'*Ostrea oolitica* Golf., qui s'y trouve en assez grande abondance et semble le caractériser, on y trouve (près Nouart) une autre grande espèce nouvelle d'huître, remarquable par les grands plis que présentent ses valves.

2° Des échantillons des calcaires du même étage jurassique supérieur à l'oolite ferrugineuse, provenant des montagnes situées au sud-ouest de Beauclair (Route de Stenay à Buzancy), dans les vignes du Tailly. Ces calcaires, extrêmement riches en fossiles, contiennent particulièrement des astrées, des caryophyllies et autres polypiers en très grande abondance, des nérinées, etc.; ces derniers fossiles y présentent quelquefois une incrustation très remarquable, qui tient à un tapissement particulier qui s'est fait entre la coquille et l'animal.

3° Un bel échantillon de gryphée dilatée, des argiles oxfordiennes qui forment dans la même localité la base des montagnes. Ces gryphées gigantesques, après avoir été arrachées du terrain qui les contenait primitivement, se trouvent maintenant dans les alluvions de la plaine et en particulier dans un banc d'argile jaunâtre, qu'on appelle *Conroy* dans le pays, lequel règne dans toute son étendue et y retient les eaux; c'est de là qu'elles sont de nouveau arrachées par les pluies et entraînées dans le lit des ruisseaux.

4° Deux échantillons avec empreintes d'ammonites et moules de pholadomie, des argiles oxfordiennes des environs de Besançon et des échantillons de gypse de Vouhenans, près Lure (Haute-Saône), qu'il regarde comme une transmutation des marnes irisées qui se serait faite à l'époque où les dépôts salifères sont venus s'interposer au milieu de cette formation. Le banc de gypse, qui a une épaisseur très considérable, se compose, en grande partie, de masses cristallines irrégulières, empâtées au milieu des argiles qui le colorent, soit en gris, soit en noir, soit en vert; il est, en outre, sillonné en tous sens par des filons de gypse blanc fibreux; enfin, ce banc, qui contient souvent du sel mélangé, est as-

socié à des dolomies qui résultent également de la transmutation des calcaires. C'est de ce terrain que sortent les sources d'eau salée, rencontrées il y a quelques années à Gouhenans, et celles qui sont exploitées depuis un temps immémorial à Saulnot, dans le voisinage. On exploite ce gypse sur plusieurs autres points du département. M. Virlet ajoute qu'il a eu occasion d'observer des gypses roses et blancs au milieu d'argiles vertes qu'on exploite en Suisse, à Hufingen, canton de Schaffhausen, lesquels appartiennent aussi à la formation du keuper et présentent des circonstances parfaitement identiques avec ceux de la Haute-Saône; il pense donc que ces gypses et une grande partie de ceux qui accompagnent, dans les Alpes, les variolites et autres roches ignées, sont dus à des modifications analogues.

5° Quatre échantillons de laitiers de hauts-fourneaux, obtenus par différens modes de refroidissement, pour venir à l'appui des expériences dont il a parlé précédemment. (Voy. p. 221.)

B. Diverses collections de roches volcaniques de la Grèce, savoir :

- | | | |
|----|--------------|---|
| 10 | échantillons | de la presqu'île de Méthana; |
| 23 | — — | de l'île d'Egine (golfe d'Athènes); |
| 38 | — — | de Milo (Archipel); |
| 12 | — — | de Cimolis ou l'Argentière (<i>id.</i>); |
| 47 | — — | de Santorin et de ses Kayméni (<i>id.</i>); |
| 7 | — — | de Christiania (<i>id.</i>). |

Ces diverses collections qui complètent l'ensemble des roches de la Grèce, déjà offertes à la Société par M. Virlet (*Bulletin*, t. II, p. 94, et t. III, p. 111, 199 et 298), sont extraites d'une grande collection déposée au Muséum d'histoire naturelle de Paris. Elles pourront servir de collection d'étude, pour les personnes qui désireraient prendre une connaissance générale des diverses formations de cette contrée.

» Parmi les roches que j'ai l'honneur d'offrir aujourd'hui à la Société géologique, ajoute M. Virlet, celles de Milo et de Cimolis of-

frent surtout un grand intérêt : elles viennent à l'appui des opinions que j'ai émises dans la dernière séance au sujet de la couche de fer hématite de Sargans (Suisse) et de celles que j'ai publiées depuis long-temps dans la géologie de la Grèce ; savoir, que certains porphyres et certains trachytes ont pu se former, en place, par la transmutation de roches préexistantes. En effet, on voit dans ces deux îles, ainsi qu'à Polyno, île du même groupe, qu'une grande partie de leur sol remarquable a été soumise à des altérations et des modifications par suite de l'action de la chaleur et des agens chimiques qui ont réagi sur elle. Toutes les roches à élémens de feldspath ont été transformées en alunites, par l'action du gaz acide sulfureux qui a pénétré ce terrain volcanisé ; la réaction de ces agens a transformé une partie des conglomérats trachytiques, des pépérinos, en silex et en jaspes alunifères ; les conglomérats ponceux ont été transformés en silex cariés alunifères, et ont donné ainsi naissance à la fameuse *pierre de Milo* qu'on exporte dans tout le Levant, pour la confection des meules de moulin. Quelques uns de ces conglomérats, dans un état plus avancé d'altération, montrent un commencement de cristallisation et passent au porphyre ; ainsi les obsidiennes verdâtres, smalloïdes et porphyroïdes, de même qu'un porphyre trachytique, lie de vin, signalés par Ollivier, dans l'île de Cimolis, ne sont autre chose que de ces conglomérats arrivés à un plus haut degré de transmutation. Les calcaires ont été en partie transformés en gypse, et les argiles bleues subapennines en cimolithe. Cette argile jouissait d'une grande réputation dans l'antiquité, où elle était connue sous le nom de *terre cimolée*. Les Grecs modernes s'en servent encore aujourd'hui comme on s'en servait autrefois pour laver le linge ; mais elle a, en grande partie, perdu sa réputation médicale. L'argile cimolée contient des lamelles et des cristaux trapézoïdaux de gypse et des macles de pyrite de fer : c'est donc par erreur que, d'après Ollivier, on a regardé long-temps cette terre comme résultant de porphyres altérés ; car dans le cas dont il s'agit, ceux-ci auraient donné lieu, comme les autres roches feldspathiques, à la formation d'alunites.

Je crois devoir encore appuyer ces faits intéressans d'un autre fait extrêmement curieux, que j'ai eu occasion d'observer à Imbros, l'une des îles de la Thrace. Cette île appartient en grande partie aux formations trachytiques et secondaires. Un terrain assez puissant, composé de couches nombreuses d'un grès jaunâtre, un peu grossier et à ciment feldspathique et argileux qui appartient très

probablement à une formation tertiaire, y a subi, dans une partie de son étendue, des altérations et des modifications très remarquables. En suivant ces altérations à partir des points où ces grès sont restés intacts, on les voit devenir blanchâtres, et passer à une masse désagrégée et pulvérulente, puis à un jasper compact diversement coloré, où les strates des couches ont disparu pour ne plus présenter qu'une seule masse. Plus loin, ces mêmes jaspes paraissent avoir été altérés par le feu; ils sont devenus blanchâtres, se délitent, et s'écrasent sous les pieds comme des quartz étonnés. Ma surprise fut grande, lorsque, après avoir traversé une petite chaîne de collines de jasper, je me trouvai au milieu d'une plaine, en forme d'amphithéâtre, entourée de collines nues et arides, à teintes blanchâtres, rouges et lie de vin, qui ressemblaient à autant de débris d'incendie encore fumans, tant l'ignition semblait récente; parmi ces collines, les unes avaient les formes coniques d'un cratère, les autres étaient à flancs droits et laissaient voir des crevasses par où les flammes ou les gaz élastiques, qui ont produit ces curieux phénomènes, ont dû s'échapper.

On remarquait par-ci par-là, au milieu de ce sol brûlé et à peine couvert de quelques graminées, des masses de jasper, de 4 à 500 mètres cubes, qui s'étaient détachées des parties culminantes des collines où elles avaient pu échapper à l'action de l'incendie. Ailleurs, on voyait ces mêmes jaspes passés à un beau porphyre trachytique, nuancé de teintes roses, rouges, jaunes et blanchâtres, mais conservant la structure du jasper et offrant parfois des zones concentriques comme on en remarquait dans celui-ci; quelques blocs présentaient même les deux états, de jasper d'un côté, et de porphyre de l'autre. Enfin, on observe, au milieu de ce terrain de transmutation, quelques filons de fer oxydé hématite, dont la présence semble se lier au phénomène qui a modifié le terrain.

J'ai lu avec attention tout ce que M. Beudant a dit des terrains trachytiques de la Hongrie, et surtout de ce qu'il y appelle les porphyres molaires (Mühlstein-porphyr), dont les descriptions pourraient se rapporter mot pour mot à ce que nous avons observé à Milo, à L'Argentière ou à Polyno, et je ne doute pas qu'ils n'aient exactement la même origine que les silex molaires de Milo et des îles voisines, et ne soient dus, en Hongrie comme en Grèce, à une transmutation de conglomérats trachytiques et ponceux.

Des phénomènes analogues ont également réagi sur d'autres terrains; ainsi j'ai encore signalé le développement extraordinaire de cristallinité que présentent sur quelques points les roches schisteuses des îles de Syra et de Naxos, comme résultant d'une surmodification, s'il est permis de s'exprimer ainsi, de terrains déjà modifiés, à l'époque de l'apparition des granites ou de toute autre roche ignée qui n'aurait pas percé jusqu'à la surface du sol. Pour moi, les belles variétés d'euphotides, d'éclogites, d'amphibolites et de roches grenatifères de l'île de Syra, ne sont qu'une transmutation de schistes argileux et micacés, et du gneiss des autres parties de l'île. La plupart des filons de fer et d'émeri, si nombreux à Syra et à Naxos, sont en rapport direct avec ces roches cristallines. »

(On peut consulter, pour plus de développement des opinions de l'auteur à ce sujet, la partie géologique et minéralogique de l'*Expédition scientifique de Morée*, aux pages 67, 184, 294, 298, 304 et 306.)

» Je ne doute pas, dit en terminant M. Virlet, qu'à mesure que les observateurs s'attacheront à étudier les diverses transmutations que les roches ont pu éprouver, et auxquelles les beaux travaux de M. Becquerel, sur les phénomènes électro-chimiques, et ceux, si remarquables de M. Fournet, sur la formation des filons, viennent de donner tant d'intérêt, les exemples n'en deviennent extrêmement nombreux. Ayant eu occasion, par exemple, de voir les roches volcaniques de l'île de Lipari, rapportées par M. Constant Prévost, j'y ai reconnu que des phénomènes identiques à ceux que présentent les îles de Milo, de Cimolis et de Polyno, y avaient eu lieu. Ainsi on y remarque des conglomérats altérés, blanchâtres, alunifères, des jaspes résinoïdes, des silex alunifères et des silex cariés, des porcellanites, de ces roches à demi silicifiées de diverses couleurs, passant à des trachytes porphyroïdes, qui résultent évidemment, comme dans les îles de la Grèce, de la modification de roches conglomérées, postérieurement à leur formation. Enfin, d'autres roches volcaniques des environs d'Erzéroum, en Asie, rapportées par M. Fontanier, agent consulaire de France à Trébizonde, m'ont encore présenté le cachet évident de modifications analogues. »

M. Bertrand-Geslin donne communication d'une lettre de M. Taslé indiquant une réunion scientifique à Vannes pour les premiers jours de septembre prochain, dont le but sera

d'étudier le terrain du Morbihan dans les environs de Vannes.

M. Clément-Mullet présente à la Société deux sulfures de fer, trouvés à Brienne-le-Château, département de l'Aube, à 45 pieds de profondeur, d'une forme singulière, et telle, que quelques géologues les ont pris, au premier aspect, pour des coprolithes; l'un d'eux, surtout, de plus de deux pouces de long, est semblable à l'axe d'une petite roue qui aurait perdu ses rayons. Cette forme se trouve plus ou moins exactement reproduite dans les sulfures qui viennent de cette localité. Ces fossiles viennent d'une argile bleuâtre qui se trouve dans le département de l'Aube, constamment à l'extrémité du *Green-Sand* et presque en contact avec le terrain supra-jurassique. Cette couche est remarquable par l'abondance des sulfures de fer qu'elle contient, et qui sont très souvent des épigénies de corps organisés, principalement de petites ammonites.

Aussi, dans le dernier numéro du Bulletin de la Société Académique de l'Aube, on voit un rapport sur des fossiles trouvés à la Villeneuve-aux-Chèvres, près Vandœuvre, dans l'argile analogue à celle de Brienne, et on y signale des plicatules et des huîtres. M. Clément-Mullet a eu occasion d'observer cette argile ou les fossiles qui en proviennent, soit à Chappes, soit à Venden-Miquot, près de Chaource, constamment dans la même position géologique, et toujours à une profondeur assez notable au-dessous du sol.

M. Virlet réclame l'insertion dans le Bulletin, des conclusions de son mémoire sur les comètes, telles qu'il les a lues à la Société, et non par extraits, comme l'a décidé le conseil. La Société adopte implicitement l'opinion des membres qui ont pensé que la note présentée par M. Virlet étant déjà un extrait, il ne peut y être fait aucun retranchement.

M. Bertrand-Geslin lit un mémoire sur la formation de poudingue à lignite de Cadibona, près Savone, en Ligurie.

L'auteur commence par indiquer les Mémoires publiés sur

cette mine de lignite : en 1809, M. Legallois, ingénieur des mines, la classa le premier dans la houille sèche; en 1822, M. Laffin jeune, de Turin, signala des ossemens d'anthracothérium trouvés en 1821 dans ce lignite.

D'après ce document, M. Alex. Brongniart plaça ce combustible dans la formation du calcaire d'eau douce supérieur au gypse.

En 1825 M. Pareto, qui avait accompagné M. Bertrand Geslin, publia dans un journal génois une partie de leurs observations communes, et plaça ce lignite au-dessous des marnes argileuses bleues subapennines.

Ce bassin, élevé presque au sommet de la chaîne de l'Apennin, forme une ellipse d'une petite lieue de longueur du N.-O. au S.-E., et d'une demi-lieue de largeur du N.-E. au S.-O., et présente des monticules élevés et arrondis. Les torrens du Monte Moro et del Lodo, qui le sillonnent, en sortent par des coupures ouvertes dans le stéaschiste qui l'enceint de toutes parts.

Il décrit avec détail le terrain meuble remplissant ce bassin, et en donne une coupe qui montre que ce terrain acquiert plus de 80 toises de puissance, et repose sur les stéaschistes et micaschistes. Les couches inférieures, très puissantes, sont formées de brèches à fragmens onduleux de talcschistes, micaschistes, gneiss empâtés par des argiles rouges, alternant avec des couches de sables rouges et verts talqueux, serpentineux, et des couches de poudingues polygéniques, et quelques cailloux calcaires.

Les couches moyennes, plus minces, sont de grès argileux rouge, assez grossier, et de grès vert, alternant avec des bancs et des lits de cailloux roulés, polygéniques. C'est dans ces couches moyennes que la formation de lignite se trouve subordonnée.

Les couches supérieures, très puissantes, offrent des sables grossiers, argileux, rouges et verts, servant de gangue à des cailloux roulés, polygéniques. Elles présentent en outre des conglomérats peu cohérens, à blocs volumineux de roches talqueuses, serpentineuses, bien plus abondans que dans les couches inférieures.

Les cailloux les plus fins occupent la partie nord du bassin, tandis que les plus gros se trouvent au sud. Tous ces matériaux proviennent des détritits des montagnes de roches talqueuses environnantes, et forment un vrai terrain de transport.

Les couches de ce terrain-meuble présentent une inclinaison opposée; car, à partir du centre du bassin, elles se relèvent, d'un

côté, de 15° vers le N., et de l'autre, vers le S. Cette inclinaison opposée concorde avec celle des montagnes environnantes.

M. Bertrand-Geslin présente deux coupes de la formation de lignite subordonnée, comme on l'a dit, dans la partie moyenne de la formation de poudingue; l'une, prise à la case du maître mineur; l'autre, à la mine des *Briaschi*; dans cette dernière localité le lignite a acquis sa plus grande puissance et contient les ossemens fossiles d'antracothérium. D'après ces deux coupes, il résulte que la partie inférieure de ce dépôt de combustible offre des couches de lignite terreux, rougeâtre, schisteux, avec empreintes végétales, alternant, soit avec des marnes, soit avec des sables argileux, verts et rouges.

La partie moyenne est en lignite jayet noir, stratifié, que l'on exploite; à sa partie supérieure, on trouve les ossemens d'antracothérium. La partie supérieure est, comme l'inférieure, formée de couches de lignite terreux, très schisteux, rougeâtre, alternant avec des argiles blanches, des sables, qui passent à des poudingues dans lesquels le lignite disparaît.

M. Bertrand-Geslin a joint à ces trois coupes une carte géologique et topographique de ce bassin et une vue générale, qui montrent que le dépôt de lignite occupe deux petites collines placées sur les limites N. de la formation de poudingue. Les couches de lignite de ces deux collines sont en stratification concordante avec celle des sables et poudingues qui les renferment, c'est-à-dire, qu'elles plongent de 15° vers le S.-O. — M. B.-G. attribue l'inclinaison de ce terrain de transport, en forme de chevron, ainsi que les ouvertures du col du Rastello, et les torrens del Lodo et de Monte-Moro, à une faille qui se serait produite lors de la sortie des masses serpentineuses.

M. B.-G. n'a pu rencontrer, dans ce terrain de transport avec lignite, aucune coquille fossile; mais depuis lors, M. de Beaumont, qui a visité cette localité dans l'été de 1834, a appris qu'on avait découvert des coquilles marines dans les sables recouvrant les lignites. — Les limites inférieures et supérieures de ce terrain de transport de Cadibona, manquant entièrement, M. B.-G. le compare aux dépôts de sables et poudingues de Superga, des vallées de la Bormida, de la Scrivia, de Lerma, de Gavi, etc., qui tous sont évidemment inférieurs aux argiles bleues subapennines; il en conclut que le terrain de transport de Cadibona leur étant parfaitement analogue, appartient, comme ceux-ci, au terrain tertiaire moyen.

A l'occasion de ce mémoire, M. Élie de Beaumont dit que les serpentines de Cadibona lui semblent appartenir à une époque plus récente que celle assignée par M. Bertrand-Geslin, parce que, selon lui, elles seraient arrivées après les poudingues qui ont soulevé le terrain subapennin. Les poudingues représenteraient l'époque des meulières du terrain parisien.

M. Virlet pense que tous deux peuvent avoir raison, parce qu'il est bien possible qu'il y ait, en Italie, plusieurs époques d'apparition de serpentine, dans les terrains tertiaires, ainsi que cela a eu lieu dans la Morée à l'égard du terrain crétacé, car il y a remarqué trois époques distinctes d'apparition de serpentine.

M. de Beaumont dit qu'en effet il a lui-même reconnu deux époques d'apparition de serpentine dans le terrain de Gènes.

M. Élie de Beaumont appelle l'attention de la Société sur une carrière ouverte en ce moment au Bas-Meudon. Cette carrière met à découvert la ligne de contact de la craie et de l'argile plastique. La partie supérieure de la masse crayeuse est formée par un calcaire jaunâtre peu solide, composé de petits grains ronds et de petits fragmens de corps marins très faiblement agrégés, à l'exception de quelques parties plus dures qui forment dans le milieu de la masse des tubercules irréguliers. On y trouve des polypiers, des coquilles turriculées, quelques bivalves et de petites coquilles multiloculaires qui ressemblent à des milliolites. Cette partie supérieure de la masse crayeuse repose sur la craie blanche ordinaire. Elle est entièrement comparable aux assises que M. Élie de Beaumont a signalées dans un gisement semblable à Bougival et à Port-Marly, et qu'il a comparées à la craie blanche de Maëstreicht. L'argile plastique repose immédiatement sur les assises précédentes : elle ne se lie à elles par aucun passage. Elle pénètre dans leurs fissures et en renferme les débris qui sont broyés avec elle dans quelques unes de ses assises. On y trouve détachés et isolés, les tubercules

durs de la craie friable supérieure, et on y observe des couches entières de craie broyée et remaniée. Ces diverses circonstances paraissent à M. Élie de Beaumont venir à l'appui de l'opinion de MM. Cuvier et Brongniart, qui ont pensé que la formation de l'argile plastique a succédé à celle de la craie, d'une manière brusque et violente.

M. Constant Prévost dit qu'il avait également connaissance de la disposition des terrains signalés par M. Élie de Beaumont à Meudon et à Port-Marly, mais que dans cette dernière localité, les couches étaient beaucoup moins distinctes à Marly qu'elles ne le sont à Meudon.

Séance du 15 juin 1835.

PRÉSIDENCE DE M. AMI BOUÉ.

M. Clément-Mullet, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, qui est adopté. M. Desnoyers donne lecture du procès-verbal de la séance du 1^{er} juin, qui est également adopté.

M. le Président proclame membre de la Société :

M. CORNUEL, avocat-avoué, à Vassy (Haute-Marne); présenté par MM. Bertrand-Geslin et Drouet.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

1° De la part de M. Walferdin, l'ouvrage intitulé : *Discours en forme de dissertation sur l'état actuel des montagnes des Pyrénées et sur les causes de leurs dégradations*; par M. Darcet. In-8°, 135 p., Paris, 1776.

2° De la part de M. Necker, son ouvrage intitulé : *Le*

règne minéral ramené aux méthodes de l'histoire naturelle. 2 vol. in-8°, 430 et 716 pages. Paris, 1835.

3° De la part de M. de Witt Bloodgood, les ouvrages suivans :

A. Guide du fleuve Hudson (*The Hudson river guide*) ; New-York, 1835. In-18, 16 p., vue et carte.

B. Carte des chemins de fer et des canaux dans les États-Unis et le Canada ; (*A map of the Railroads and canals in the United-States.*) in-12. 72 p. New-York, 1834.

C. Anecdotes familières sur la vie de sir Walter Scott, par James Hogg, avec une esquisse sur la vie de ce dernier (*Familiar anecdotes of sir Walter Scott*) ; par M. de Witt Bloodgood. In-8°, 25 p. New-York, 1834.

D. Lettres sur l'histoire naturelle et les ressources intérieures de l'état de New York, par un Hibernien (*Letters on the natural history of New-York, etc.*) ; in-8°, 225 p., New-York, 1822.

E. Coup-d'œil géologique et agricole sur le district voisin du canal Erie (*A geological and agricultural survey of the district adjoining the Erie canal.*) ; in-8°, 163 p. Albany, 1824. Vues.

F. Rapport annuel du régent de l'université de New York au sénat (*Annual report of the regents of the university.*) ; in-8°, 192 p. Albany, 1835.

4° De la part de M. Troost, son ouvrage intitulé :

Description géognostique de l'état de Tennessee ; première partie. Comtés de Davidson, Williamson et Maury (*Geognostic description of the state of Tennessee, etc.*) ; 20 premières pages in-8°. Nashville, 1835.

5° De la part de M. Virlet :

Traité minéralogique et chimique sur les mines de fer du département de la Mella (*Trattato mineralogico e chimico sulle miniere, etc.*) ; par M. Brocchi. 2 vol. in-8°, 296 et 352 pages. Brescia, 1828.

6° De la part de M. Voltz, les plâtres de dix corps orga-

nisés fossiles, savoir : cinq *Pholadomia* d'Einsingen, près Ulm, de la Haute-Saône et des environs d'Angoulême; trois *Apiocrinites* du terrain à chaille des environs de Besançon, deux *Glyphæa* du terrain à chaille de la Haute-Saône.

7° De la part de M. Bertrand-Geslin, un échantillon de schiste calcaire à coquilles (*Venus cassinoides* et *Cytheræa elegans*) faisant le mur de la couche de houille près de Boltigen (Jimmenthal) Suisse.

8° De la part de M. C. Prévost, des échantillons de roches tertiaires recueillies par lui dans son excursion à Château-Landon.

COMMUNICATIONS.

M. Boué communique à la Société les deux ouvrages suivants : Observations sur la géologie (*Observations on the geology*); par M. Thomas Clemson. In-8°, 15 p. Philadelphie, 1834;

Esquisse abrégée des rapports minéralogiques et géologiques de la Styrie (*Kurze Darstelleung*, etc.); Par M. Anker. In-8°, 84 p. Gratz, 1835.

A l'occasion du procès-verbal, M. Virlet annonce que M. Triger a constaté dans le département de la Sarthe, dans les environs de Freney et Sillé-le-Guillaume, un banc de dolomie considérable qui se lie, d'un côté, avec des marbres blanchâtres; et de l'autre, se trouve en contact avec des porphyres et des schistes téglulaires. Le même géologue a constaté aussi que toutes les sources incrustantes de la contrée sortaient de la craie tuffau, et que toutes déposent plus ou moins de calcaire.

M. Galeotti annonce avoir récolté 160 espèces de fossiles autour de Bruxelles; ce sont des fossiles parisiens et de l'argile de Londres; à Andenost, le schiste est percé par une diorite. Il annonce l'envoi d'une collection de roches et d'une notice sur le sol tertiaire du Brabant.

M. Studer annonce que le Musée de Berne va faire exécuter

trente collections de roches de l'Oberland, chacun de cent échantillons, à l'appui de son ouvrage sur ce pays, et destiné à des échanges, et mis en vente à raison de 60 francs.

Il annonce que, près d'Orbe, les couches de calcaire crayeux qui bordent le sud du Jura d'Arau à Genève, sont très redressées et en dos d'âne. Il demande si ce fait est concordant avec les idées de M. de Beaumont sur l'époque du soulèvement du Jura.

M. G. Troost de Nashville dans le Tennessee, par une lettre du 15 mars 1835, annonce que dans ses excursions géologiques il a recueilli dans les terrains de transition supérieurs ou *mountain limestone* des Anglais, un grand nombre de coquilles dont M. Troost considère quelques unes comme caractéristiques des couches calcaires de son pays et principalement les couches supérieures; il doute qu'elles soient connues des géologues européens. « Je transmettrai, dit M. Troost, une collection de ces fossiles à la Société géologique par la première occasion. J'ai aussi recueilli des espèces de *Gryphæa*, d'*Ostræa*, des couches équivalentes au sable vert qui compose la partie ouest de notre État, entre les rivières Tennessee et Mississipi.

» Je viens d'envoyer un mémoire à la Société géologique de la Pensylvanie, qui doit paraître dans le numéro second des *Transactions* de cette Société. J'y fais voir que les pentremites, fossiles rares en Europe, doivent être considérés comme le caractère des couches supérieures du *mountain limestone*, toujours au-dessous des couches houillères. J'ai décrit dans le même mémoire une astérie qui se trouve dans les couches inférieures à celles caractérisées par les pentremites, et je possède d'autres espèces d'astérie non décrites, que l'on rencontre dans les anciennes couches; suivant les ouvrages que j'ai consultés, on ne les a jamais trouvées en Europe, au-dessous de la houille.

» Je désire beaucoup connaître l'opinion de nos confrères de la Société géologique, à l'égard de ce fossile à neuf bras dont j'ai envoyé une description avec mon premier mémoire.

« J'ai l'honneur de vous adresser quelques unes des premières pages de la description géognostique du Tennessee. J'aurais envoyé l'ouvrage entier, mais il ne sera pas promptement exécuté; les cartes et les coupes des stratifications doivent être exécutées à peu près à mille milles d'ici, de manière que ce travail demande beaucoup de temps. Ces premières pages contiennent un aperçu approximatif d'une partie de l'Amérique dont la géologie est analogue à celle de l'Amérique du Nord, considérée en entier. La Société peut en tirer parti si elle le trouve à propos, et je ferai parvenir l'ouvrage aussitôt qu'il sera complet. »

M. Michelin communique à la Société deux coquilles fossiles qui n'avaient pas encore été trouvées en France : la première est l'*Hamites armatus* Sow., trouvée à Monblainville (Meuse); et la deuxième le *Belemnites plenis*, BLAINV., (Actinocamax, Miller.) trouvée à Sainte - Menehould (Marne).

M. Bertrand-Geslin donne communication d'une lettre de M. Drouet, par laquelle il annonce avoir trouvé la *Voluta muricina*, à Coupeville, entre Châlons-sur-Marne et Vitry-le-Français, à neuf lieues du commencement de la craie, et à douze lieues de distance du dernier banc du calcaire grossier. Ce fossile était à une profondeur de soixante pieds dans une craie blanche et tendre; le test était à l'état spathique, qui est celui habituel des fossiles de la craie.

M. Deshayes dit qu'il soupçonne quelque erreur de la part de l'observateur, car jusqu'ici on n'a trouvé parmi les fossiles de la craie que les oursins qui fussent réellement cristallisés et à l'état spathique, et que les autres coquilles de cette formation sont restées à leur état naturel. Il croit donc que pour se prononcer sur le mérite du fait annoncé, il serait nécessaire de voir la coquille elle-même.

M. Pissis donne lecture d'un mémoire géologique sur la partie méridionale de l'Auvergne.

Ce mémoire, accompagné de cartes, est renvoyé à la commission pour l'impression des mémoires.

M. Boué lit la note suivante sur la route d'Arezzo à Terni et de Terni par le Furlo à Pesaro.

Les frontières de la Toscane et des États du Pape sont occupées, autour du lac de Trasimène, par les grès secondaires des Apennins avec leur calcaire compacte, quelquefois ruiniforme. A ces grès succèdent, à Assisi, des calcaires dits faïence, c'est-à-dire d'une compacité particulière, à cassure conchoïde fort aplatie, et de teintes blanches et rouges. Ces calcaires renferment des ammonites et rappellent fort la scaglia du Vicentin, le calcaire des Voirons, celui de Gurnigel, près de Berne, ainsi que le calcaire ammonitifère des Carpathes : c'est évidemment une dépendance du sol crétacé.

A Spello et surtout après Foligno, entre Spoleto et Terni, à Strettura, ce calcaire forme des montagnes entières, il y est surtout blanc, les couches rouges y sont des accidens subordonnés, et il alterne avec des marnes blanches et quelquefois rouges ou à parties verdâtres; vers le haut il y a quelques marnes grises. L'inclinaison des couches est faible au S.-E. ou N.-O., et elles sont légèrement ondulées.

En allant de Terni au Furlo, l'on a d'abord la continuation des montagnes de calcaire compacte jurassique à silex, qui s'étendent vers Narni, puis les calcaires faïence dont nous venons de parler.

La montée de Foligno à Nocera se fait le long d'alternats de grès marneux gris, de marne calcaire grise, et de calcaire compacte gris clair : l'on est rentré dans le système des grès apennins.

Plus loin on voit alterner du calcaire secondaire, gris brun, à petits corps nummulitiques, avec des marnes et des grès marneux gris, et à Nocera même il y a du calcaire faïence rouge ou scaglia au milieu des alternats de calcaire marneux gris verdâtre, et de marne grise.

Les hauteurs bordant la plaine de Sigillo à Cheggia, sont composées encore de ces dernières roches, et à Cheggia on retrouve de nouveau de la scaglia rouge et blanche, inclinant au N.-O. et recouverte de marne calcaire grise.

Après cela il y a de nouveau des alternats de calcaire gris et de marnes, puis, près de Catignano, du calcaire scaglia rouge et blanc, inclinant au N.-O., puis au S.-E., et même vertical.

En allant de là à Cagli, l'on a à droite les mêmes calcaires

faïence, et à gauche, des marnes calcaires grises, qui règnent aussi entre Cagli et Acquaforte. Au passage du Furlo le calcaire faïence a pris une extension semblable à celle qu'il a près de Spoleto, mais ses couches y sont beaucoup plus contournées, et même fortement redressées. L'inclinaison générale y est d'abord au S.-E., puis au N. O.

Ce calcaire blanc ou rougeâtre alterne aussi avec des marnes qui ont l'air de l'envelopper.

A la sortie de l'étroit défilé du Furlo, on voit des alluvions anciennes fort au-dessus du niveau du torrent qui n'occupe que le fond de cette profonde fente.

Plus loin on entre dans le sol argileux et sableux subapennin à soufre et gypse.

D'après nos connaissances actuelles sur le grès viennois et carpathique, il paraîtrait que la partie supérieure du système est fort développée sur les frontières septentrionales des États du pape et de la Toscane, ainsi que dans la Romagne, tandis que la partie inférieure ou le grès viennois, proprement dit, domine autour de Florence, dans la vallée de l'Arno et dans la plus grande partie du littoral de la Ligurie.

M. C. Prévost communique les résultats de nouvelles recherches qu'il a entreprises dans le but de déterminer définitivement quelle est la position géologique et l'âge relatif des calcaires de *Château-Landon* par rapport au grès de Fontainebleau.

Après avoir rappelé les discussions qui ont eu lieu à ce sujet, dans les séances des 5 et 15 janvier dernier, et avoir résumé les faits qui ont servi de base aux opinions contradictoires adoptées par divers observateurs, il déclare que l'examen auquel il s'est récemment livré, vient en tous points appuyer la manière de voir à laquelle il avait cru devoir s'arrêter d'après les considérations exposées par lui dans la séance du 15 janvier et qui ont été consignées au Bulletin, tome VI, p. 113.

Ainsi, il regarde les assises du calcaire exploité dans les carrières de Château-Landon, comme antérieures au dépôt de grès de la forêt de Fontainebleau, et à plus forte raison à celui des calcaires d'eau douce et meulières de la Beauce, opinion conforme à celle admise déjà par MM. Cuvier et

Brongniart, en 1822, dans la dernière édition de leur ouvrage, d'après les observations de M. Berthier, et opposée, au contraire, à celle de MM. d'Omalius d'Halloy et Héricart Ferrand que soutient M. Elie de Beaumont.

M. C. Prévost a spécialement étudié la plaine du Gatinais comprise entre la forêt de Fontainebleau, la vallée du Loing et celle de la rivière d'Essone, en visitant Uri, La Chapelle-Larchant, Nemours, Château-Landon, Buteau, Puisseau, Malesherbes, Mennecy, etc.

Il a acquis la conviction : 1° que cette plaine n'atteint pas un niveau aussi élevé, d'une part, que le massif de la forêt de Fontainebleau, qui la domine au nord ; et d'une autre, que le grand plateau de la Beauce, qui la circonscrit au sud-ouest et à l'ouest, plateau auquel se rattachent les buttes et collines isolées de Bromeille, Burcy, Dromont, Fromont, etc.

2° Que les sables, grès et poudingues, que l'on voit sur les deux rives du Loing et dans la plaine de Château-Landon, sous le calcaire, appartiennent à la formation de l'argile plastique et non à celle des grès de Fontainebleau.

3° Que les coquilles marines trouvées par M. Héricart-Ferrand, dans le fond du bassin de Larchant et à la surface du sol, à Château-Landon même, correspondent au calcaire marin de Provins, et qu'elles indiquent, par conséquent, l'horizon des marnes du gypse.

4° Que les collines qui, entre Puisseau et Malesherbes, s'élèvent au-dessus de la plaine du Gatinais sont composées, à leur sommet, d'un calcaire d'eau douce à lymnées, hélices et cyclostome élégant, évidemment semblable à celui de la Beauce, et qui est séparé de celui qui constitue le sol de la plaine de Château-Landon à Puisseau, par les mêmes marnes vertes qu'à Provins, Montereau, Valvin, Essone, Etampes, on voit partout, au-dessus du calcaire siliceux, et entre lui et les grès de Fontainebleau.

L'épaisseur de ceux-ci diminue graduellement, lorsque l'on s'approche des bords du bassin de craie, et notamment au midi, vers la Loire et l'Orléanais, où ils disparaissent entièrement, ainsi que les marnes vertes, de sorte que les

dépôts d'eau douce inférieurs, moyens et supérieurs, peuvent, en ce lieu, être réunis et confondus en une seule formation.

Ces derniers faits et les conséquences qui en découlent s'expliquent parfaitement dans la théorie depuis long-temps proposée par M. C. Prévost, pour rendre compte au moyen des affluens fluviatiles, dans un golfe marin, des alternances, enchevêtrements et mélanges des dépôts formés simultanément par les eaux salées et par les eaux douces; en effet, une même cause générale a produit les calcaires, marnes et silex d'eau douce de tous les étages des terrains parisiens; leur dépôt non interrompu dans les points les plus rapprochés des sources et des embouchures, a été séparé en plusieurs séries dans le centre du bassin par l'intercalation accidentelle et souvent locale, de sédiments apportés par les eaux de la mer; c'est ainsi que les sables et grès marins supérieurs formèrent un grand banc à quelque distance des rivages est et sud du golfe parisien, tandis que dans le fond de celui-ci, se déposaient presque sans interruption les matériaux charriés par le trop plein des nombreux et immenses lacs d'eau douce, qui s'élevaient en étage dans ces directions.

Notice sur les Calcaires siliceux et les Marnes blanches et vertes de l'arrondissement d'Épernay (Marne), par M. Drouet.

Ayant eu une nouvelle occasion d'étudier les calcaires et marnes d'eau douce et leur position dans l'arrondissement d'Épernay, je vais essayer, témérairement peut-être, de leur assigner une place, et je m'aiderai à cet effet de leurs restes organiques et de leur stratification.

La meulière observée à Damery par M. Deshayes, se continue encore sur la droite et sur la gauche de la Marne : à gauche elle se lie à celle de Saint-Martin d'Ablois, et probablement de Montmirail; mais nos collines de l'argile plastique n'offrent que la fin de ce banc, une meulière en fragmens, mêlée d'argile rouge,

elle a une puissance d'un mètre environ, et se trouve à trois décimètres du sol; elle ne couvre que la partie la plus élevée des collines et repose sur un calcaire plus ou moins compacte, quelquefois rempli de rognons de silex, et toujours de filons ou veines de chaux carbonatée cristallisée; parfois (sur le versant est de la montagne d'Avize) ce calcaire est suivi immédiatement par des argiles vertes et blanchâtres qui, là, représentent seules l'argile plastique. Sur le versant sud-ouest, au contraire, on voit succéder à ce calcaire sans coquilles, un calcaire compacte d'une couleur gris-jaunâtre, ayant quelquefois l'aspect d'un conglomérat ne renfermant uniquement que des lymnées, et répandant par la percussion une odeur fétide.

A peu près au même niveau, on remarque des grès blanchâtres et souvent ferrugineux qui s'exploitent pour le pavage, et des sables d'un jaune-verdâtre.

Au-dessous, vient un banc de calcaire d'une puissance de 3 à 4 mètres; il est tantôt compacte et sans coquilles, tantôt moins serré et rempli de planorbes, paludines, lymnées, hélices, gyrogonites; la partie inférieure, d'un grain plus serré, ne renferme qu'une cérîte que nous regardons comme la cérîte de Lamarck. Ce calcaire repose sur l'argile plastique qui est exploitée comme cendres de montagne.

En remontant la vallée, du versant ouest vers le nord, du côté d'Épernay, le calcaire siliceux, qui repose également sous la meulière, a une puissance de 8 à 10 mètres; la partie supérieure, sans coquilles, présente des fissures qui quelquefois sont remplies d'une marne blanche friable et très légère; au-dessous, le calcaire est friable, blanc, et renferme des planorbes, paludines, lymnées, hélices, cyclostômes en monie, etc. Ce calcaire en recouvre un autre mieux agrégé, offrant les mêmes coquilles avec un planorbe qui me semble voisin du *Planorbis carinatus*, une espèce de bulime, etc.; la partie inférieure ne contient que la cérîte de Lamarck. Les coquilles des deux derniers étages ont une couleur ocreuse, la pierre elle-même offre quelques cavités de même couleur. Ce banc est divisé en trois parties par deux couches de marne verte, très dure, ayant chacune un mètre environ d'épaisseur.

La colline sur laquelle sont situés les villages de Chavat et Montelan présentent également des calcaires avec la cérîte de Lamarck.

A Damery, la meulière repose aussi sur le calcaire siliceux, il y est d'un gris jaune et compacte, avec lymnées comme à Avize;

blanc, avec paludines, cyclostômes en momie, etc., et gris, avec coquilles dont le test en partie conservé est blanchâtre.

Plusieurs de ces calcaires, à Damery, Avize, etc., sont dendritiques.

Les marnes blanches et vertes de Damery se retrouvent dans quelques localités sur l'argile plastique.

On voit, d'après ce qui précède, que dans toutes les localités, à Damery, visitées par MM. Deshayes et C. Prévost, à Avize ainsi que sur la route de Reims à Épernay, parcourue par M. Élie de Beaumont, les calcaires marneux et siliceux et les marnes blanches et vertes succèdent aux meulières;

Que la cérîte de Lamarck qui se trouve, à la vérité, dans la meulière, a été observée par M. Deshayes à Fleury-la-Rivière, et par moi dans les collines à gauche d'Épernay, dans un calcaire qui ne renferme qu'elle (1);

Que les autres coquilles se rapportent à celles indiquées comme existant dans les couches inférieures au gypse.

Dès-lors n'est-on pas amené à considérer ces calcaires comme constituant la deuxième formation d'eau douce, bien que les membres intermédiaires entre les calcaires et la meulière qui se trouvent dans le bassin de la Seine manquent en tout ou en partie dans le bassin de la Marne.

Il existe dans notre département un autre calcaire siliceux, que sa position géologique et les fossiles qu'il renferme, différens de ceux des autres calcaires siliceux, ne permettent pas de classer; M. Arnould, juge au Tribunal civil, et géologue distingué de notre ville, l'a observé dans l'arrondissement de Reims, n'ayant pu bien reconnaître sa position géologique, il a besoin de l'étudier de nouveau; dès que j'aurai à cet égard des renseignemens précis j'en ferai part à la Société.

Ce calcaire est jaunâtre, terreux, assez mal agrégé, et renferme des fossiles entièrement nouveaux pour la plupart.

En voici la liste : Paludine, hauteur 32 mill., diam. 27. — Physe, haut. 57 mill., diam. 32. — Hélice (ombiliquée), haut. 15 mill., diam. 23. — Hélice (sans ombilic). — Hélice pyramidée, striée transversalement, haut. 15 mill., diam. 12. — Hélicène. — Carvéolle. — Maillot. — Auricule. — Cyclostôme en momie. — Valvée. — Cyclade.

(1) Nous avons trouvé dans ce calcaire, une bivalve dont la forme se rapproche de celle des vénus.

Observations sur l'Argile plastique et le passage du Calcaire grossier à la Craie.

L'examen de l'argile plastique dans différentes localités, amène à considérer cette formation comme un dépôt laissé par des eaux plus tranquilles après le retrait de la mer qui a déposé la craie, non pas comme l'avance M. Rozet, dans les cavités de cette craie, puisque les masses de l'argile plastique (dans le département de la Marne, au moins) se trouvent à la sommité des collines de craie, témoin le dépôt de la montagne de *Bernon* aux portes d'*Épernay*, qui a été visité par plusieurs géologues et naturalistes, et notamment par M. Deshayes. Et, en effet, si l'argile plastique se trouvait dans les cavités de la craie, elle se rencontrerait plutôt dans les vallées et les plaines que sur la partie la plus élevée ou tout au moins la partie moyenne des collines, dont quelques unes même sont entièrement composées d'argile plastique et de *calcaire siliceux* avec ou sans coquilles.

Cette formation commence avec la *craie* dans les arrondissements d'*Epernay* et de *Reims*, et ne va pas même jusqu'aux limites de ces arrondissements, elle s'étend à droite et à gauche de la *Marne*, sur une longueur de 10 à 12 lieues, et une largeur de 3 ou 4; la craie n'est, au-delà, recouverte que par le *terrain de transport*, les *grèves*; et en-deçà, c'est le *calcaire grossier* et les terrains supérieurs.

Quelquefois, à *Damery*, par exemple (situé à 2 lieues d'*Epernay*, sur la rive droite de la *Marne*), on peut observer le *passage du calcaire grossier à la craie*. On y remarque 1° immédiatement sous le *calcaire grossier*, une couche d'argile d'un brun noirâtre, d'une épaisseur de 10 à 15 centimètres;

2° 3 ou 4 mètres de *sables jaunes* sans coquilles;

3° Une couche de marnes argileuses blanchâtres, de 3 mètres 50 centimètres environ;

4° Des *argiles sableuses rouges*, d'une puissance égale;

5° Des argiles bleuâtres d'une épaisseur de 3 à 4 mètres. On a tenté de fabriquer de la poterie avec ces argiles, mais ayant été employées seules, cet essai n'a pas réussi : peut-être de nouvelles tentatives seraient-elles plus fructueuses.

6° La *craie en fragmens*, 2 à 3 mètres;

7° Enfin, la masse de craie qui à *Châlons* a une puissance de plus de 100 mètres.

Ces divers strates, quoique sans débris organiques végétaux ou

animaux, sont bien, à mon avis, l'argile plastique, car je n'ai jamais vu le calcaire grossier reposer immédiatement sur la craie : quels seraient d'ailleurs la classe et le nom de ces sables et argiles de Damery ? il est des lieux où l'argile plastique n'est indiquée que par des argiles blanchâtres et vertes (versant est de la montagne d'Avize).

D'un autre côté ces dépôts de l'argile plastique ne sont pas tous les mêmes ; dans celui de la montagne de *Bernon*, par exemple, on observe 12 à 15 strates variées, n'ayant chacun pas plus de 20 centimètres à 1 mètre d'épaisseur, les argiles et les sables de diverses couleurs alternent avec les lignites ; toutes ces couches sont remplies de coquilles plus ou moins bien conservées, quelquefois on y rencontre des empreintes de végétaux et des ossements.

Ailleurs, sous une couche de *tuf* de 15 centimètres et une masse plus ou moins forte de calcaire siliceux, on rencontre un banc d'argiles tantôt grises, tantôt blanchâtres, ou jaunes, et même rouges, colorées par l'oxide de fer, d'une épaisseur de 2 à 2 mètres, puis une argile noire, appelée vulgairement *cock*, de 10 à 15 centimètres ; enfin une masse d'argile noirâtre, plus ou moins pure, plus ou moins compacte, toujours mêlée de lignites, de coquilles, et parfois d'ossements, d'une puissance de 4 à 5 mètres.

Ici la masse de lignites a une épaisseur de 8 à 10 mètres, est recouverte par un sable siliceux renfermant des coquilles rares et curieuses ; la *Teredina personata*, plusieurs variétés d'*Unio*, une espèce de *Paludina*, etc. ; les lignites contiennent quelques ossements.

Là, elle n'a au-dessus d'elle qu'une espèce de meulière et des sables sans coquilles, et offre une puissance de 15 à 20 mètres ; elle ne renferme que peu ou point de coquilles, et encore ne se rencontrent-elles que sous les lignites, dans un sable noir ; mais on y voit des ossements de *crocodiles*, des *arbres* presque entiers dont l'écorce est minéralisée, et le bois passe presque au *Jayet*, puisqu'il en présente la cassure conchoïde et brillante ; quelquefois on y trouve le *Succin*.

Dans d'autres localités la masse n'est composée que d'une argile grasse de couleur grise, et n'offre avec une quantité considérable de coquilles que des débris de plantes ; au-dessus se voit une couche peu épaisse de sable siliceux.

Tous ces *lignites*, toutes ces *argiles* sont exploités ; la combustion en dégage le soufre, qui cristallise.

Que conclure de tout ce qui précède relativement à cette inté-

ressante formation des terrains tertiaires? La position de tous ses dépôts à la crête ou à la partie moyenne des montagnes, l'inclinaison de leurs lits, son étendue aussi restreinte en la comparant à celle de la *craie*, ne permettent pas de supposer qu'elle en remplisse les cavités, et qu'elle soit par conséquent inhérente aux *terrains secondaires*, car alors on la rencontrerait partout où se trouve la craie : on observera peut-être qu'un bouleversement aura relevé la masse de craie et reporté l'argile plastique à la crête des collines. D'autres personnes supposeront un bouleversement d'une autre espèce, un affaissement de la craie, ou prétendront que des eaux furieuses ont entraîné l'énorme masse qui devait réunir les collines où se trouve l'argile plastique, et en former un vaste lac.

Nous répondrons que cela ne nous semble pas supposable, et en effet, les arrondissemens de Châlons, Vitry et Sainte-Menehould, quelques localités de ceux de Reims et d'Épernay, et des départemens de l'Aube et des Ardennes, ont des collines de craie et l'argile plastique ne s'y trouve pas; en second lieu, qu'il ne peut y avoir eu affaissement parce qu'on rencontrerait l'argile plastique dans les vallées et les plaines aussi bien que sur les collines; et, enfin, qu'il n'est guère probable qu'il y ait eu entraînement, car les lacs n'ont point de cours et par conséquent leurs eaux manquent de la force nécessaire à un entraînement.

Nous dirons donc que nous pensons que la formation de l'argile plastique est indépendante de la craie, qu'elle n'en remplit pas les cavités, et doit être attribuée à *des lacs* d'eau douce et parfois salée (puisque'il existe dans les dépôts quelques coquilles marines), et que peut-être ces dépôts auront été relevés par des bouleversemens partiels, comme le calcaire grossier et les autres formations tertiaires l'ont été elles-mêmes; et en effet, que l'on considère les différentes couches de l'écorce du globe, toutes ont subi des révolutions plus ou moins considérables : ce que prouve l'inclinaison des lits, tandis que les alluvions modernes n'ont que des couches horizontales.

Il est des terrains sur l'époque et la formation desquels nous avons des doutes, ce sont les calcaires marneux et siliceux, et les marnes blanches et vertes. Celles de ces dernières qui se voient à Damery sont souvent remplies de débris de coquilles, qui s'observent et sur les grès marins inférieurs, et sur quelques dépôts de l'argile plastique; les tableaux que je joins à cette note indiqueront à la Société la position de ces terrains, et je la prierai de m'aider à les déterminer.

RESTES ORGANIQUES DE L'AGILE PLASTIQUE.

COQUILLES

UNIVALVES TERRESTRES ET FLUVIATILES.

Teredina personata. — *Paludina*, 4 espèces. — *Cyclostoma*. — *Neritina*, 3 espèces. — *Planorba*, 6 espèces. — *Melania inguinata*. — *Melania*, 2 autres espèces. — *Cerithium*, 6 espèces. — *Melanopsis*, 2 espèces. — *Ampullaria*, 5 espèces. — *Pirena*. — *Physa*. — *Bulimus*. — *Pupa*. — *Auricula*. — *Agathina*.

UNIVALVES MARINES.

Pyrula, 2 espèces. — *Bulla*. — *Girogonata*.

BIVALVES FLUVIATILES.

Unio, 3 ou 4 espèces. — *Cyrena*, 3 espèces. — *Cyclas*.

BIVALVES MARINES.

Corbula, 3 espèces. — *Modiola*. — *Lucina*. — *Ostrea*.

OSSEMENS.

Crocodiles. — *Ursus*, etc.

PLANTES.

Graminées. — Palmiers. — Fruits, etc.

MINÉRAUX.

Alumine sous-sulfatée, Webstérite. — Chaux sulfatée, cristallisée, sélénite. — Succin. — Fer sulfuré. — Chaux carbonatée, cristallisée. — Silex. — Fer oxydé.

Séance du 29 juin 1835.

PRÉSIDENTE DE M. AMI BOUÉ.

M. Clément-Mullet, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

M. le Président proclame membre de la Société :

M. REVERCHON, ingénieur des mines, à Metz, présenté par MM. Voltz et Walferdin.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

1° De la part de M. Alexandre Brongniart : *Description géologique des environs de Paris*, par MM. G. Cuvier et Al. Brongniart. Troisième édition, dans laquelle on a inséré la description d'un grand nombre de lieux de l'Allemagne, de la Suisse, de l'Italie, etc., qui présentent des terrains analogues à ceux du bassin de Paris, avec un atlas de 18 pl.; in-8°, 686 p. Paris, 1835.

2° De la part de M. Jacquemont, la deuxième et la troisième livraison du *Voyage dans l'Inde*, par Victor Jacquemont.

3° De la part de M. Scipion Gras, sa *Statistique minéralogique du département de la Drôme, ou description géologique des terrains qui constituent ce département*, ouvrage accompagné d'une carte géologique. In-8°, 296 p. Grenoble, 1835.

4° De la part de M. d'Omalus d'Halloy, ses *Éléments de géologie, ou seconde partie des Éléments d'histoire naturelle inorganique*; 2^{me} édition. In-8°, 742 p., 1 pl., une carte. Paris, 1835.

5° De la part de M. Schulz, son ouvrage intitulé :

Description géognostique de la Galice (Descriptio geognostica, etc.); in-8°, 52 p., une carte. Madrid, 1835.

6° De la part de M. Studer, son ouvrage intitulé :

Géologie des Alpes Suisses occidentales (Geologie der westlichen Schweizer-Alpen); in-8°, 420 p., une carte. Leipzig, 1834.

Il est donné lecture d'une lettre de M. Schulz, accompagnant l'envoi qu'il fait à la Société de deux exemplaires de sa *Description géologique de la Galice*.

L'auteur dit que son opinion a été changée pour ce qui regarde les terrains marneux de la contrée, de la rivière de Cové, lesquels, comparés avec d'autres terrains semblables, en Castille, sont indubitablement de la formation du keuper, et sur lesquels il était encore dans le doute, l'an dernier.

Il termine en disant qu'il va s'occuper, pour le royaume des Asturies, d'un travail semblable à celui par lui fait pour la Galice.

M. Constant Prévost fait observer que la classification des lignites du Soissonnais, admise par M. d'Omalius d'Halloy, dans la deuxième édition de ses *Elémens de géologie*, est conforme aux opinions qu'il a toujours émises. C'est donc à tort, dit M. Prévost, que M. d'Omalius s'appuie, à cet égard, de l'autorité de M. de Beaumont. Car ce dernier professait une opinion différente: et si, maintenant, sa manière d'envisager les lignites du Soissonnais a changé, c'est parce qu'il sera revenu aux idées de M. Prévost, à qui appartient l'antériorité, pour cette classification et qu'il réclame.

M. Clément-Mullet donne quelques explications sur le gisement de l'argile employée à la fabrication du ciment romain de Malême (Côte-d'Or), présenté à la Société en 1833 (*Bulletin*, page 299, tome III). Il en résulte que ce ciment est fait avec une argile qui se trouve au pied d'un coteau dépendant de la formation du *Coral-Rag*, au N.-E. à une demi-lieue de Malême, sur les confins du département de la Côte-d'Or et de l'Aube, où, dans cette partie, la formation du *Coral-Rag* a acquis quelque développement. Cette argile fait une vive effervescence avec l'acide nitrique. Elle constitue une couche de huit à neuf pieds d'épaisseur. Elle est surmontée par un calcaire compacte schistoïde à grains fins, contenant, ainsi que l'argile, de petites pholadomies. L'auteur de la note y a trouvé une *Isocardia excentrica*. Ce calcaire, dans les escarpemens faits pour l'exploitation, a une puissance de dix pieds environ; il se présente en fragmens plus ou moins cubiques contenant parfois, dans leur intérieur, des cavités tapissées d'oxide de fer rougeâtre. La compacité du calcaire va en diminuant à mesure qu'on approche de l'argile, et sa tendance à l'exfoliation schisteuse augmente. L'argile repose sur un calcaire coquillier en rognons auquel elle va se mêler. Plusieurs sources se trouvent dans le voisinage au pied de ce

vallon. Cette argile, dans cet endroit, semble être une véritable anomalie, car les terrains d'alentour présentent une constitution géologique toute différente, c'est un calcaire plus ou moins compacte, caractérisé par des polypiers de diverses espèces, entre autres des méandrinés et des bivalves, parmi lesquelles on reconnaît beaucoup de grandes pholadomies et des peignes, mais nulle part on ne voit d'argile.

M. Virlet rappelle qu'un violent tremblement de terre s'étant fait ressentir dans l'Amérique du Sud, le 20 février dernier, y a détruit les villes de Talcahuana, Carico, Conquénès, Lanarès, Chiliano, La Conception, etc., et un grand nombre de villages du Chili. A la suite de ce tremblement, le plus considérable qui ait affligé, depuis fort long-temps, cette contrée, les eaux de la mer se sont élevées à 33 pieds au-dessus de leur niveau ordinaire. Les dégâts occasionés par cette épouvantable catastrophe sont incalculables, et plus de 200 mille personnes se sont trouvées sans asile.

A cette occasion M. Virlet ajoute que la fréquence et la violence des tremblemens de terre qui se font sentir dans les Cordilières lui semblent démontrer l'origine toute récente de cette grande chaîne, que d'autres considérations ont déjà fait classer parmi les soulèvemens les plus récents. Si l'on suppose en effet, dit-il, qu'un système de fractures, comme celui qui a donné naissance à cette chaîne, l'un des reliefs les plus étendus, les plus élevés et les plus prononcés de la surface du globe, n'a pas pu se produire sans qu'il se formât, par suite du bouleversement et du dérangement des couches, de grandes cavités intérieures, on concevra facilement que les éboulemens, et, par suite, les ébranlemens du sol, devront être d'autant plus fréquens que le soulèvement aura une origine plus récente.

Une chaîne de formation récente doit donc, dans le principe, éprouver bien des tassemens et des modifications à sa surface; or, les traditions et les faits semblent démontrer qu'il en arrive ainsi dans la chaîne des Andes; en sorte que si l'on prend, d'une part, en considération l'étendue et l'élévation considérable de cette chaîne, et de l'autre la fréquence des tremblemens de terre qui

s'y manifestent, toutes les probabilités semblent se réunir pour lui faire assigner une origine extrêmement récente; et la loi sur les soulèvemens, qu'il a précédemment établie, savoir: « qu'à mesure que la terre se refroidissait, les intervalles de tranquillité, à sa surface, devenaient de plus en plus longs, et les soulèvemens de moins en moins fréquens; mais qu'ils étaient aussi plus violens et plus considérables, et que par conséquent les plus hautes chaînes de montagnes devaient être les plus récemment affectées par les dislocations de l'écorce terrestre, » se trouverait ainsi constatée pour cette chaîne, comme pour la grande chaîne des Alpes. (Voy. p. 216.)

En 1828, pendant que je dirigeais le mines de houille de Saint-Georges-Châtelaion (Maine-et-Loire), un éboulement assez considérable, qui eut lieu à plus de 300 pieds de la surface dans l'intérieur d'anciens travaux (1), produisit dans la direction des couches un ébranlement tel, que, bien qu'éloigné d'au moins quinze minutes du théâtre de l'évènement, j'éprouvai une assez forte secousse, dont je ne tardai pas à connaître la cause, mais que j'attribuai dans le moment à un tremblement de terre. En réfléchissant à l'accident dont le hasard m'avait rendu le témoin, et qui, au dire de quelques anciens ouvriers du pays, était assez fréquent à l'époque où les travaux étaient en grande activité, j'eus dès lors la pensée qu'une partie des tremblemens de terre, étrangers aux phénomènes volcaniques, pourraient bien avoir une semblable origine; car si un simple éboulement de mines a pu produire une secousse dans le terrain environnant, il est évident que les éboulemens qui se produisent dans les grandes cavités de la terre doivent produire des tremblemens à sa surface. C'est donc avec le plus vif intérêt que j'ai vu M. Boussingault attribuer les tremblemens de terre de la chaîne des Andes, où il a résidé plusieurs années, aux tassemens intérieurs du terrain. (Voy. *Bull.* t. VI, p. 52.)

Si, selon toute probabilité, les éboulemens et les tassemens intérieurs sont la cause des tremblemens de terre, on concevra que les mouvemens ondulatoires produits à la surface du sol auront une intensité proportionnelle à la cause qui les produit, et que la distance à laquelle ils se prolongeront tiendra à la fois à cette intensité et à l'arrangement du terrain. On conçoit aussi que

(1) Ces mines à couches verticales sont peut-être les plus anciennement exploitées de France, et le terrain y a été autrefois sillonné de cavités jusqu'à deux mille pieds de profondeur sur environ une demi-lieue d'étendue.

des mouvemens ondulatoires peuvent dans quelques circonstances occasioner des soulèvemens et affaissemens partiels du sol ; car si les fentes et les fissures du terrain, en s'écartant d'une quantité plus ou moins considérable , ne pouvaient, par une cause quelconque, reprendre leur position normale antérieure, il en résulterait un dérangement des couches , et par suite, ou un affaissement ou un exhaussement de terrain. Ainsi pourraient s'expliquer, selon M. Virlet , les soulèvemens et affaissemens partiels survenus à la suite des grands tremblemens de terre , et notamment ceux qui ont été constatés sur quelques points de la côte du Chili.

Bien que les cavités résultant du soulèvement de la grande chaîne des Andes ont déjà dû se combler en partie, il serait curieux de vérifier si le pendule n'y indiquerait pas encore , sur certains points , quelques uns des vides qui résultèrent des portè-à-faux du terrain. M. Virlet s'est assuré auprès de M. Saigey, qui s'occupe d'un travail important à ce sujet pour sa Physique du globe, si les observations du pendule n'indiqueraient pas dans cette contrée quelque anomalie ; mais les calculs de ce géomètre sur les observations faites dans le voisinage de cette partie du continent américain, à la vérité dans un autre but et à des distances beaucoup trop considérables, montrent que là, comme ailleurs, les continens, comme les montagnes, sont des massifs entièrement pleins.

M. Aimé fait part à la Société de diverses considérations sur les produits cristallisés que présente la nature, considérations auxquelles il a été conduit par les observations qu'il a faites dans la cristallisation de diverses substances.

Le but de la géologie consiste dans la classification des terrains , leur mode de formation, leur âge ; dans l'étude des différens fossiles, soit végétaux, soit animaux que ces terrains renferment ; dans leur comparaison avec les êtres encore vivans à la surface de la terre. L'histoire des différens corps cristallisés répandus dans presque tous les terrains, est encore une partie très importante de la géologie, parce qu'elle peut éclairer sur les phénomènes qui ont dû accompagner la formation des terrains ; aussi, dans ces derniers temps, M. Becquerel, qui en a reconnu toute l'importance et qui a dirigé ses travaux vers cette partie de la science , est-il parvenu à reproduire un assez grand nombre de corps cris-

tallisés, en se servant de forces électriques très faibles, et agissant pendant des temps très longs; il a de cette manière démontré de quelle importance était la considération des courans dans les actions des corps les uns sur les autres. C'est ainsi, par exemple, qu'il est parvenu à expliquer le mode de formation d'un grand nombre de cristaux qui tapissent l'intérieur des filons. Cependant, par cela même que leurs actions électriques peuvent rendre compte des phénomènes observés, il faut prendre garde de leur laisser jouer un trop grand rôle dans la nature, et pour cela il est important de rechercher si ces phénomènes naturels n'ont pu être produits simplement par des actions chimiques.

C'est dans ce but que j'ai entrepris quelques recherches qui, quoique très incomplètes, m'ont cependant paru devoir être communiquées afin de m'éclairer, avant de les continuer, des avis des membres de la Société.

Les corps que l'on rencontre en plus grande quantité dans la nature, sont des corps non volatils, non solubles dans l'eau ou d'autres agens, et souvent fixes. Cependant la volatilité, la solubilité, la fusibilité sont les caractères nécessaires pour le phénomène de cristallisation. A moins d'avoir recours aux forces électriques, et encore il est nécessaire de faire intervenir un liquide dans lequel les corps peuvent se mouvoir pour aller se grouper, on ne voit pas comment ces corps ont pu se former, à moins d'admettre cet ensemble assez rationnel que ces corps ont pu prendre naissance dans la réaction de deux corps gazeux, l'un sur l'autre, d'où il est résulté un corps infusible, insoluble.

En effet, les chlorures de presque tous les métaux sont volatils. Ne conçoit-on pas qu'un de ces chlorures, celui de fer, par exemple, en rencontrant de l'hydrogène sulfuré ou de la vapeur de soufre, a dû abandonner son chlore pour reprendre la place du soufre et se déposer à l'état de sulfure.

Le chlorure de fer, en rencontrant, soit de la vapeur d'eau ou un oxide volatil comme celui d'antimoine ou d'arsenic, ou simplement de l'oxygène, n'a-t-il pas bien pu prendre son chlore pour se déposer à l'état d'oxide? c'est ce que les phénomènes qui se produisent encore aujourd'hui dans les volcans tendent à établir d'une manière probable, puisque l'on voit le dépôt des paillettes d'oxide de fer se déposer sur les portions de laves refondues.

Il semble donc résulter de cet examen que l'on pourrait jeter un grand jour sur le mode de formation des différens corps cristallisés fixes, en essayant de les produire par des réactions de corps volatils les uns sur les autres. Aussi ai-je entrepris ce tra-

vail, et déjà je suis parvenu à produire des oxides, des sulfures et des métaux cristallisés.

En dirigeant, par exemple, un courant d'hydrogène sulfuré sur du perchlorure de fer dans un tube de porcelaine chauffé au rouge, j'ai obtenu des cristaux de sulfure de fer blanc, bien cristallisés.

En employant seulement l'hydrogène, j'ai réduit le perchlorure de fer à l'état de fer cristallisé. Enfin, avec l'oxide d'antimoine et le perchlorure de fer, j'ai obtenu des paillettes ressemblant au fer spéculaire des volcans.

Probablement qu'avec ce moyen on peut aussi convertir le chlorure d'aluminium et de silicium à l'état de silice et d'alumine cristallisés.

Indépendamment des oxides, des chlorures, on pourra, par des procédés qu'il est inutile d'indiquer ici, reproduire des silicates, des sulfates.

Le secrétaire donne lecture d'un mémoire de M. Galeotti, intitulé : *Observations sur la formation volcanique des bords du Rhin*. Ce mémoire, à cause de sa longueur, est renvoyé à la commission des mémoires.

Séance du 13 juillet 1835.

PRÉSIDENCE DE M. DE BLAINVILLE (*Vice-Président*).

M. Clément-Mullet, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, lequel est adopté sans réclamation.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

1° De la part de M. Huot, son ouvrage intitulé : *Coup-d'œil sur les montagnes de la Sibérie et sur l'origine et les progrès de la richesse minérale dans l'empire russe*, in-8°, 60 p., Paris, 1835.

2° De la part de M. le ministre de l'instruction publique :

A. Les livraisons 3, 4 et 5 du *Voyage de M. d'Orbigny dans l'Amérique méridionale*.

B. Les livraisons 8, 9 et 10 du *Species général et iconographique des coquilles vivantes*; par M. Kiener.

C. Les livraisons d'octobre, novembre et décembre 1834, et celles de janvier à mars 1835, des *Annales des sciences naturelles*.

3° La 40^{me} livraison de la *Description des coquilles fossiles*; par M. Deshayes.

4° *Actes de la Société Linnéenne* de Bordeaux, troisième livraison, tome VII.

5° Les n^{os} 1 à 6 du *Journal des mines* (en russe), in-8°. Saint-Pétersbourg, 1834.

6° Le n^o 39 des *Proceedings of the geological Society of London*.

7° Le n^o 7 des Feuilles de correspondance de la Société d'Agriculture de Wurtemberg (*Correspondenzblatt des Konigliche*, etc.).

8° Le n^o 112 de l'*Institut*.

9° Les n^{os} 400 et 401 de l'*Athenæum*.

CORRESPONDANCE.

M. Hartmann adresse de Blankenbourg, au Harz, une lettre en date du 3 juillet dernier, par laquelle il annonce qu'il est occupé à la traduction en allemand, de l'ouvrage de M. de La Bêche, qui a pour titre : *Boase primary geology, Researches on geology*. Immédiatement après, il entreprendra la traduction du *Murray's Encyclopædia of geography*; ouvrage recommandable qui entre dans des considérations sur la constitution du globe.

M. Sydney Smith annonce que les évomphales sont peut-être des coquilles chambrées, car il en a trouvé dernièrement des cloisons qui disparaissent dans les tours de spire.

COMMUNICATIONS.

M. Pelletier communique un morceau de bois silicifié, qu'on reconnaît pour appartenir au genre palmier. Ce morceau fut détaché d'un plus considérable, qui était assez grand pour former un linteau de porte d'un petit bâtiment de la dépendance de l'ancien prieuré de Nointel, près Beaumont-sur-Oise. Ce qui rend surtout cet échantillon remarquable, ce sont deux petites plaques de couleur de rouille, très semblables, pour la forme et la largeur, à deux têtes de clou. La Société, curieuse de connaître ces deux corps ferrugineux, qui, au rapport de M. Pelletier, ne donnent aucun signe magnétique, a décidé que l'échantillon serait scié dans un sens longitudinal, perpendiculaire à la direction que les deux corps semblaient avoir prise. Le sciage, fait dans le sens indiqué, sur une épaisseur de six lignes environ, a fait voir qu'un des deux corps ne pénétrait point dans l'intérieur de l'échantillon; quant à l'autre, on voit qu'il a suivi une direction un peu oblique, que son diamètre intérieur est plus large que le diamètre extérieur. Quels furent primitivement ces corps?

Les avis sont très partagés sur cette question. Sont-ils des corps introduits pendant que l'arbre était debout? Ou bien, est-ce une substance ferrugineuse qui sera venue remplir une cavité préexistante? et quelle était la cause de cette cavité? Ce sont toutes questions qui n'ont point été décidées. Mais il est constant que cette substance est quarzeuse et ferrugineuse. La couleur et les réactifs chimiques font connaître la présence du fer d'une manière incontestable. On voit que les fibres du végétal ont été détournées et forcées tant à l'extérieur qu'à l'intérieur. On observe aussi, autour de la circonférence, une auréole de couleur plus foncée, et telle, que souvent l'affluence de la sève le détermine autour des cavités faites dans les arbres pendant leur végétation. Au-dessus de la cavité, on remarque que la couleur est plus blanche, ce qui semblerait indiquer une végétation plus faible, causée par l'intercep-

tion des sucs séveux. L'échantillon est resté déposé dans la collection de la Société, à la disposition des membres.

M. Virlet, en offrant à la Société, de la part de M. Triger, les livraisons parues du *Cours de géognosie appliquée aux arts et à l'agriculture*, qu'il a professé l'année dernière, au Mans, fait observer que ce cours, tout-à-fait élémentaire, est en quelque sorte une géologie de la localité que le jeune professeur s'est surtout attaché à faire connaître : il y a fait ressortir les avantages de l'étude de la géologie sous le rapport de l'industrie et de l'agriculture, et a particulièrement cherché, à ce sujet, à déterminer le genre d'amendemens qui, en raison de la constitution géologique du sol, convient le mieux pour chaque point. Le cours, qui a constamment eu de 250 à 300 auditeurs, au nombre desquels se trouvaient plusieurs dames et les professeurs avec tous les élèves du séminaire, a été complété par des courses géologiques dans les environs, qui avaient lieu deux fois par semaine. L'une de ces courses était destinée aux gens du monde, et comptait régulièrement 150 personnes, et l'autre était réservée aux ecclésiastiques, qui y assistaient au nombre d'environ 50.

Le succès extraordinaire de ce cours, eu égard à la faible population du Mans, ajoute M. Virlet, prouve combien, grâce à l'influence que la Société commence à exercer, le goût de la géologie se répand généralement en France ; il aura, pour le département de la Sarthe, la plus heureuse influence ; et la ville du Mans ne s'est pas seulement contentée de voter des fonds pour couvrir les frais du cours ; mais elle en a aussi voté pour l'établissement de deux autres cours, l'un d'archéologie, et l'autre de chimie appliquée aux arts, dont MM. Pesche et Guéranger, hommes connus par leur savoir, ont été chargés.

M. Virlet présente aussi, de la part de M. Triger, la carte géologique à l'échelle de $\frac{1}{40000}$ du canton du Mans, dont le conseil du département a voté l'exécution en 1834, et annonce que l'auteur se propose de publier successivement et par souscription les cartes des trente cantons du département, et qu'il donnera ensuite une carte générale d'ensem-

ble, à l'échelle de $\frac{1}{100000}$. L'évêque du Mans ne s'est pas seulement contenté, en cette circonstance, d'exiger que son clergé s'occupât de l'étude de la géologie, mais encore il a ordonné l'établissement au séminaire, d'une collection de minéralogie et de géologie, pour laquelle une somme de quatre à cinq mille francs a déjà été dépensée. Il a décidé, en outre, que tous les curés de son diocèse seraient tenus d'avoir chez eux la carte géologique de leur canton, pour laquelle ils devront consigner toutes leurs observations géologiques et archéologiques. Enfin, d'après ses ordres, dix séminaristes, choisis parmi ceux qui ont montré le plus d'aptitude pour la géologie, sont chargés de seconder M. Triger dans la confection de ses cartes, dans lesquelles seront indiquées toutes les substances minérales exploitables. Des lignes indiqueront tous les points où il y a impossibilité d'établir des puits artésiens, que la disposition toute particulière du sol permet de déterminer avec une rigueur presque mathématique; enfin, des coupes indiquant les nivellemens et la superposition des terrains seront jointes à ces cartes.

Honneur, ajoute M. Virlet, aux autorités et aux hommes éminens, qui, secouant la poussière des vieux préjugés, savent se mettre à la hauteur de leur siècle et accorder une protection éclairée aux hommes qui se dévouent à la science! honneur surtout au vénérable prélat qui a su comprendre que plus le clergé s'attachera à l'étude des sciences exactes, plus il deviendra digne de nos respects! Puisse le département de la Sarthe avoir plus d'un imitateur.

M. Clément-Mullet présente plusieurs coquilles fossiles que M. Deshayes regarde, pour la plupart, comme des gryphées d'espèces nouvelles et non encore décrites; celles qu'il a reconnues sont: le *Gryphæa sinuata*, l'*Ostræa sandalina*, etc.

Enfin, un échantillon de minéral de fer oolitique en rognons dans lequel on reconnaît des empreintes de végétaux. Les terrains auxquels appartiennent ces fossiles et le minéral

sont situés dans le département de l'Aube. Ils occupent géologiquement la limite des grès verts, et forment l'extrémité du système crétacé de M. de Beaumont. Ils sont donc compris dans ces couches si peu déterminables dans leurs limites qu'on a nommées argile de Kimmeridge et de Purbek, etc., et qu'il conviendrait peut-être mieux de réunir sous le nom d'Iron-Sand, puisque l'on y trouve toujours des sables plus ou moins colorés par un oxide de fer. Ces terrains reposent sur les premières couches des calcaires supra-jurassiques; ils forment une zone qui s'étend de l'E. à l'O., comme tous les terrains du département de l'Aube dans lesquels on observe un soulèvement déterminé par une force motrice qui aurait agi dans quelques points du sud. Ces terrains sont signalés par quelques petites vallées d'érosion, et, en général, on trouve une grande analogie entre eux et les terrains examinés par la Société, dans le département de l'Oise, à l'exception d'une interversion observée dans la place occupée par les argiles ou sables ferrugineux marbrés. Dans le département de l'Oise, ces argiles et ces sables reposent sur le grès vert, tandis qu'ici ils seraient inférieurs au grès vert. L'ensemble de ces terrains, qui est à Brancy dans son ensemble le plus complet, se présente sous la forme de lits d'épaisseur variable, mais en général assez minces; ils reposent sur le calcaire dont nous venons de parler: immédiatement au-dessus du calcaire se trouve un grès ferrugineux, des alternats de marnes dont les plus inférieures contiennent des rognons de gypse en cristaux amorphes et plusieurs couches coquillières formées d'huîtres ou de gryphées variables dans leurs dimensions, semblables aux échantillons présentés. Elles sont très abondantes, quelquefois chargées de petits polypiers tels que bérémyes, etc. En général à l'état libre, excepté l'*Ostræa sandalina*, qui occupe la partie supérieure, et qui, réunie par un ciment calcaire très alumineux, forme une espèce de lumachelle bleuâtre à l'intérieur, susceptible de poli. Vient, au-dessus des sables, une marne exploitée à Villy-en-Trosde et exportée pour la fabrication de creusets et de briques très réfractaires. Auprès de Courtenot, cette marne forme une argile à foulon. Cette

marne est couverte de sables rouges et blancs au milieu desquels est une couche de fer oolitique d'un pied d'épaisseur environ. Ce fer, en rognons de grosseur variable, offre des empreintes de végétaux; il vient affleurer sur le chemin qui va de la Villeneuve à Thieffrain et à Villy-en-Trosde, où l'ensemble de la formation est complet, il est sous les couches de sables et de marnes marbrées qui couronnent ces terrains.

Les sables sont micacés. Toutes ces diverses couches sont recouvertes par une terre ocreuse mêlée de fer pisolitique d'alluvion très abondant dans quelques localités, tel que le cours de Villiers. Un des fossiles présentés se fait remarquer par une cavité hémisphérique sillonnée de raies en saillie droites, qui, venant se rencontrer, forment des V placés les uns dans les autres.

Notes sur une couche de fer oxidé hématite des environs de Sargans, canton de Saint-Gall (Suisse), et les modifications auxquelles elle paraît avoir été soumise postérieurement à son dépôt; par M. Théodore Virlet.

Dans le mois de novembre dernier, ayant parcouru avec l'un de nos confrères, M. Robouam-Duplessis, quelques points de la Souabe, du Voralberg et de la Suisse Allemande, dans un but tout industriel, nous avons eu occasion de visiter près de Sargans, petite ville située entre les cantons de Saint-Gall et des Grisons, la mine de fer exploitée pour l'alimentation du haut-fourneau de Plons, située à une lieue de la ville.

La rapidité avec laquelle nous avons fait ce voyage, et aussi la saison, ne nous ont pas permis de faire d'observations géologiques bien suivies; cependant je dois dire que l'aspect général du terrain de la rive gauche du Rhin, depuis Rheinthal jusqu'à Sargans, m'a tout-à-fait rappelé celui de la grande formation crayeuse de la Grèce et de l'Asie-Mineure.

La mine de fer est située vers la partie supérieure du mont Kuntzberg, montagne qui domine la ville de Sargans, et forme

l'angle où viennent se réunir les vallées du Rhin et de la Seez. On n'y parvient qu'après avoir monté pendant deux heures, et nous n'y sommes arrivés qu'à travers les neiges qui recouvraient alors en grande abondance la montagne. Nous avons pu cependant, à l'aide des escarpemens, observer, les roches principales qui la constituent. Ce sont des schistes argileux variés, noirs, gris, blanchâtres, verts et rouges; les deux dernières nuances, qui s'allient souvent ensemble, sont les plus générales. Ces schistes alternent avec des grauwackes, des grès quarzeux, des quartzites et des calcaires tantôt compactes et tantôt subsaccharoïdes; ces derniers sont ou gris-verdâtres, ou rougeâtres, et surtout gris-bleuâtres et noirs; souvent ils sont traversés par de nombreux filons de calcaire blanc spathique, comme certains calcaires compactes de la formation crayeuse de la Morée.

En voyant l'ensemble de cette formation, l'état des schistes et des quartzites, on pourrait se croire au milieu des terrains modifiés de la Tarentaise; mais il paraît que MM. Voltz, Combe et Berthier, qui ont visité Sargans avant nous, ont rencontré dans les calcaires des fossiles qui sembleraient appartenir à l'époque de la craie (1); opinion que je suis d'autant plus disposé à admettre, qu'elle est plus conforme avec mes propres observations et ce que l'on observe dans tout le bassin crayeux du midi de l'Europe, si différent de celui du nord. Quoi qu'il en soit, le terrain a évidemment éprouvé, comme celui de la Tarentaise, des modifications qui lui ont donné ces caractères généraux de cristallinité qu'on attribuait autrefois aux seuls terrains anciens.

Avant de nous rendre à la mine, l'inspection des minerais nous avait fait penser qu'ils provenaient de filons, car ils ont, comme ceux du Canigou, de la Voulte, de Servans, etc., les caractères de masses ignées, ou modifiées, soit par l'action de la chaleur, soit par des actions chimiques ou électro-chimiques, soit enfin par l'effet de ces causes réunies: mais il nous fut facile de reconnaître, ainsi que nous l'avait assuré le propriétaire, que ces minerais provenaient bien d'une véritable couche, subordonnée à des calcaires, et non à des filons. Les travaux d'exploitation consistent en de vastes excavations pratiquées dans la couche même, et dans le sens de l'inclinaison; on y arrive par une longue galerie taillée dans le calcaire, pour le creusement de laquelle on a profité d'une fracture du terrain,

(1) Voyez, *Ann. des Mines*, p. 451 et 467, 3^e série, T. VI, 1834, les notices de MM. Combe et Berthier.

qu'on a fait servir en même temps à l'écoulement des eaux de la mine, lesquelles viennent s'y perdre.

Cette couche a cinq ou six pieds de puissance, et est exploitée depuis plusieurs siècles. Elle affleure près du sommet de la montagne, du côté de la vallée du Rhin, et on peut suivre son horizon de loin, dans ses flancs escarpés qui limitent la vallée de la Seez. Sa direction générale est à peu près nord-sud, et son inclinaison, qui est aussi celle du terrain, est de 20 à 25° à l'est. Elle est formée d'hématite brune et rouge, mélangée d'une quantité très considérable de fer sulfuré (pyrite jaune), d'une substance verte schisteuse qui ressemble à de la chlorite compacte, et enfin d'une matière brune nuancée de noir, compacte et mate, quelquefois un peu lamellaire et luisante, que M. Berthier a reconnu être de l'oxide brun anhydre de manganèse, minéral qui jusqu'ici était fort rare : la masse est souvent pénétrée et entrelacée de filons de calcaire blanc grenu, et quelquefois de quartz.

Les assises de calcaire noir compacte entre lesquelles se trouve cette couche de fer, ne paraissent avoir subi aucune modification postérieure à leur dépôt ; cependant les deux couches qui lui sont immédiatement inférieure et supérieure, ont acquis, surtout au contact du fer, une dureté et une ténacité remarquables, qui, jointes à leur cassure sèche et conchoïde, nous les avaient fait prendre à la lumière pour une roche ignée de la nature des eurites compactes, au milieu de laquelle se serait formé, ainsi que je le supposais, un filon couche ; et ce ne fut que lorsque nous pûmes en examiner les échantillons au grand jour, qu'à notre grand étonnement nous reconnûmes que ce n'était que des calcaires noirs endurcis.

La présence d'une telle couche de fer, dont tous les caractères physiques annoncent une roche plutôt formée par voie ignée que par voie de sédiment, ou tout au moins qui a subi une transmutation complète, postérieurement à son dépôt, au milieu d'autres roches qui ne paraissaient elles-mêmes avoir subi aucun changement ni altération, attira vivement mon attention, et le fait me parut d'autant plus intéressant, qu'il venait s'ajouter à beaucoup d'autres exemples analogues que j'avais déjà eu occasion d'observer en Grèce ; mais dont jusqu'alors je n'avais pas bien pu me rendre compte, quoique je me fusse beaucoup occupé pendant mon séjour dans cette contrée de la question si intéressante, mais si difficile, de la transmutation des roches ; question pour ainsi dire encore toute neuve, quoiqu'elle soit l'une des plus

importantes parmi les questions à l'ordre du jour, et l'une de celles qui soient destinées à répandre le plus de lumières dans l'étude de la géologie positive.

Pour expliquer les modifications que certaines roches ont subies après leur formation, on avait bien eu recours aux actions chimiques combinées avec celles de la chaleur; mais on n'avait pas encore songé à faire intervenir comme agens modificateurs les actions électro-chimiques, qui seules pourtant permettront d'expliquer bien les faits. En offrant à la Société, dans l'une de ses dernières séances, des collections de mes roches volcaniques de la Grèce, je lui ai rappelé les principaux faits de transmutation de roches que j'ai eu occasion d'y observer, et que j'ai signalés dans la Géologie de cette contrée (pages 68, 184, 286, 298 et suivantes). Une partie de ces modifications pouvait bien s'expliquer par suite les seules actions de la chaleur et des agens chimiques auxquels certaines roches sont encore aujourd'hui soumises sur quelques points; mais celle qui dépendait du déplacement des molécules dans ces roches, sans qu'elles aient été amenées à l'état fluide ou même pâteux, ne pouvait s'expliquer par ces seules actions, comme le démontrent les silex cariés et molaires de Milo et de Cimolis, qui résultent évidemment de la modification d'agglomérats trachytiques et ponceux; aussi ai-je dû, en décrivant ces roches, faire intervenir déjà, en 1833, comme l'une des causes modificatrices de ces roches, les actions électro-chimiques.

C'est aussi à l'aide d'actions électro-chimiques, peut-être développées par le concours d'une haute température (1), que je puis

(1) Il est aujourd'hui démontré, par des faits, qu'une haute température n'est même pas nécessaire pour expliquer le déplacement des molécules dans les corps solides, par suite des actions électriques, et je puis ajouter ici, aux faits constatés par M. Becquerel, ceux observés, par un de mes amis, M. Houzeau-Muiron, chimiste très distingué, qui a reconnu sur un vase antique en cuivre rouge, revêtu d'une couche d'argent en dedans et en dehors, trouvé en creusant les fondations de la maison qu'il habite à Reims, une couche de carbonate de cuivre vert, pulvérulent ou cristallisé, qui était venu se former au-dessus de la couche d'argent, lequel avait conservé son éclat métallique et ne conservait plus qu'une très faible adhérence au cuivre, et M. Héricart de Thury qui m'a dit avoir observé le même phénomène sur un vase de cuivre, recouvert de plaques d'or. Ainsi un milieu humide a suffi à la température ordinaire pour développer les tensions électriques qui ont déterminé le déplacement des molécules de cuivre métallique, lesquelles sont venues se

m'expliquer les modifications curieuses que la couche de fer de Sargans a éprouvées après son dépôt, et cela sans que les couches enveloppantes aient eu besoin d'éprouver elles-mêmes des modifications. En effet, l'ingénieuse théorie de M. Becquerel, *sur les changemens qui s'opèrent dans l'état électrique des corps par l'influence de la chaleur, du contact, du frottement et de diverses actions chimiques, et sur les modifications qui en résultent quelquefois dans l'arrangement de leurs parties constituantes*, suffisent très bien, dès à présent, pour expliquer comment, dans un terrain, certaines couches peuvent avoir acquis un plus grand degré d'altération que d'autres, quoiqu'elles aient toutes été soumises, par exemple, à la même température; et comment certaines roches ont pu acquérir un état plus cristallin, et présenter de nouvelles combinaisons qui ont donné lieu à de nouvelles substances minérales, sans même avoir été amenées à l'état de fusion, tandis que d'autres n'ont pas été sensiblement modifiées. On peut dire *à priori*, d'après les belles expériences du savant physicien que je viens de citer, que plus une couche était composée d'éléments divers, plus elle était susceptible de se modifier rapidement et complètement; car chacune des molécules présentait autant d'éléments différens de petites piles électriques, dont les actions réciproques, combinées et continues, ont dû hâter et déterminer plus vite les actions et réactions chimiques.

Des couches de grès et d'argile, en général composées d'un plus ou moins grand nombre d'éléments divers, et une couche métallique renfermant les éléments de plusieurs métaux et autres substances minérales, étaient donc dans des conditions bien plus favorables au développement de ces actions électro-chimiques, et par suite plus susceptibles de se modifier, que des bancs homogènes, tels que ceux formés simplement de chaux carbonatée (bancs calcaires), qui sont très mauvais conducteurs de l'électricité. En admettant donc que les phénomènes électro-chimiques, dont les actions prolongées durant le grand nombre des siècles, pendant lesquels ils ont pu agir dans la nature, ne peuvent convenablement être appréciés par les expériences comparatives de nos laboratoires, soient la seule cause qui ait pu agir pour modifier le terrain de Sargans, on comprendra facilement comment les grès

combinaient avec l'acide carbonique. Or, comme les roches sont des masses qui contiennent toujours une plus ou moins grande quantité d'eau mélangée, elles se trouvent ainsi naturellement placées dans des conditions convenables au développement des actions électro-chimiques.

de cette formation ont pu être transformés en quarzites et en grès quarzeux ; les argiles schisteuses en jaspes et en schistes argileux , et la couche de fer (soit de fer hydraté terreux ou en grains) en fer hématite , tandis que les couches calcaires qui alternent avec ces roches ont pu conserver leur état primitif.

On a vu cependant par la description que j'ai faite en commençant du gisement de fer de Sargans , que les couches calcaires enveloppantes ont seules éprouvé une légère modification , qui tient sans doute à l'influence des actions qui se sont développées dans la couche avec laquelle ils étaient en contact. Ce fait se répète d'ailleurs au contact de toutes les roches , et prouve les actions réciproques qu'elles ont plus ou moins exercées les unes sur les autres. Si l'on observe attentivement , en effet , le contact de deux roches , il est facile de s'apercevoir qu'elles participent plus ou moins vers les points de contact des caractères l'une de l'autre, et lorsqu'une de ces deux roches est arrivée à l'état de fusion , ces actions réciproques se sont quelquefois assez développées pour modifier totalement les parties en contact ; en sorte que souvent il n'y a presque plus possibilité de distinguer la limite réelle des deux terrains, qui ont l'air de présenter ainsi des passages insensibles de l'un à l'autre. Ce sont de tels passages, qui ne sont qu'apparens , qui ont induit bien des géologues en erreur, et qui leur ont fait dire que quelquefois les granites passaient aux porphyres, et ceux-ci aux trachytes, aux basaltes et aux autres roches ignées, et même à certaines roches de sédiment, *et vice versa* ; tandis qu'en réalité il n'y a très probablement pas de passage réel entre toutes ces roches.

Si on voulait admettre encore que la seule action de la chaleur, à laquelle on ne peut nier que le plus grand nombre des couches de la terre, du moins celles qui sont assez anciennes, et qui ont été recouvertes par les terrains récents, ont été soumises , a été dans quelques cas la seule cause modificatrice , les modifications de certaines couches, sans que d'autres qui alterneraient avec elles aient sensiblement changé d'état , pourraient encore s'expliquer ; car il suffirait alors de supposer , par exemple, qu'une température de 5 à 600 degrés soit nécessaire pour modifier une couche composée de tels ou tels élémens, tandis qu'il faudrait 100 ou 200 degrés de plus pour pouvoir en modifier une autre, qui cependant pourrait se trouver en contact et même à la partie inférieure. Il résulterait évidemment de là que la première couche pourrait bien être modifiée, sans que l'autre, si elle n'éprouve pas le degré de température convenable , puisse l'être. L'on sait que certaines

opérations métallurgiques reposent uniquement sur des propriétés comparables ; ainsi, connaissant les différens degrés de fusibilité de deux ou de plusieurs métaux mélangés, on peut facilement les séparer en amenant l'alliage au degré de température suffisant pour fondre l'un de ces métaux, mais insuffisant pour fondre les autres. C'est sur ces propriétés bien connues des différens degrés de fusibilité, qu'est fondée l'opération du *départ* de quelques métaux, tels que le plomb, le cuivre, l'argent, l'or, etc.

Ainsi, s'expliquent pour moi du moins, dans l'un et l'autre cas, la transformation que j'ai observée en Morée de certaines couches d'argiles schisteuses en jaspes, au milieu d'autres couches argileuses qui n'ont éprouvé aucun changement, ou qui ont subi un autre genre de modification, dépendant des élémens qui les composaient et de l'intensité des actions qui s'y sont développées. Cette manière d'envisager la formation, quelquefois si puissante des jaspes de la formation crayeuse de la Grèce, m'explique encore comment les couches en se modifiant ne se sont pas confondues, comme cela aurait dû arriver s'il y avait eu ramollissement complet des couches, ou bien si le terrain avait été entièrement pénétré par des agens chimiques ; enfin, cela m'explique aussi la présence au milieu des couches de jaspes de certains nodules ellipsoïdaux de même nature, lesquels occupent souvent une épaisseur de plusieurs couches ; car on ne comprendrait pas bien, comment des couches non disloquées pourraient avoir été ainsi interrompues par des sphéroïdes de la même nature qu'elles, si on n'admettait, ainsi que je le fais, qu'ils se sont formés seulement à l'époque où la masse du terrain se modifiait. Je crois qu'on peut regarder ces sphéroïdes comme autant de petits centres où certaines actions ont été sans doute plus développées qu'ailleurs, ce qui a permis un arrangement différent des molécules. Quoi qu'il en soit, ce n'est pas ici un phénomène isolé, et il est bien curieux de voir la tendance qu'ont beaucoup de roches à se décomposer en boules, ou à prendre en se modifiant une structure globulaire et sphéroïdale ; je pourrais rappeler à ce sujet un grand nombre de faits que nous avons eu occasion, M. Boblaye et moi, d'observer ; mais cela m'écarterait trop loin du sujet de cette note qui a surtout pour but de faire comprendre comment j'entends les modifications éprouvées par le bauc de fer de Sargans, dont je regarde toutes les molécules comme ayant été déplacées par suite des actions électro-chimiques, auxquelles l'arrangement actuel des élémens dont il se compose annoncent évidemment qu'elles ont été soumises.

Outre les faits signalés par MM. Becquerel, Houzeau-Muiron et Héricart de Thury, d'autres faits, pris dans la nature même, pourraient venir à l'appui de ce déplacement possible des molécules : par exemple, la présence de cristaux métalliques et autres substances minérales au milieu des cavités géodiques, que présentent certaines roches, peut-elle s'expliquer autrement que par un déplacement des molécules postérieur au dépôt de la roche ? La présence de cristaux, de quartz, de chaux carbonatée, de zinc sulfuré, de titane, etc., qu'on observe souvent au milieu des crevasses ou cavités géodiques, que présentent fréquemment dans leur intérieur les rognons de fer carbonaté lithoïde des houillères, pourrait-elle s'expliquer autrement que par le transport des molécules, par suite d'actions électro-chimiques ? Et ces rognons ellipsoïdaux de fer sont-ils autre chose eux-mêmes que le résultat de modifications postérieures au dépôt du terrain qui les renferme ? Rien ne nous peut porter à supposer que de semblables sphéroïdes ont pu se former en même temps que les couches de sédiment qui les renferment, tandis que l'observation d'un grand nombre de faits, et toutes les expériences et opérations du laboratoire, tendent à prouver qu'elles sont le résultat d'un autre mode de formation ; ne savons-nous pas aussi comment certains cristaux se groupent et peuvent former des noyaux au milieu de masses argileuses plongées dans une dissolution saline ?

Tout annonce donc que le plus grand nombre des couches d'origine sédimenteuses (et je crois que toutes les roches stratifiées, même les schistes argileux et micacés et les gneiss, sont de ce nombre, ce qui ne les empêcherait pas de pouvoir être considérées comme primitives, dans le sens qu'on attachait autrefois à ce mot, c'est-à-dire d'avoir été formées avant l'existence d'aucun être organisé), ont éprouvé après leur dépôt des modifications qui ont donné aux plus anciennes une texture complètement cristalline, et aux plus récentes des caractères cristallins plus ou moins prononcés ; en sorte que presque toutes ont perdu en totalité, ou seulement en partie, leurs caractères primitifs. Je me propose de revenir ailleurs, beaucoup plus en détail, sur ces questions importantes ; il me suffit aujourd'hui d'avoir appelé l'attention des géologues sur ce nouveau genre d'observations ; et je ne doute nullement que bientôt un grand nombre de faits du même genre ne soient signalés, et ne viennent ainsi éclairer la question si intéressante du changement progressif qu'ont dû éprouver la plupart des terrains anciens, et que bien des phénomènes, jusqu'alors regardés comme inexplicables, ne se trouvent ainsi résolus.

M. Deshayes communique la détermination rectifiée d'une collection de fossiles tertiaires de la Podolie russe, envoyée à M. Boué par M. le professeur Andrzejowski.

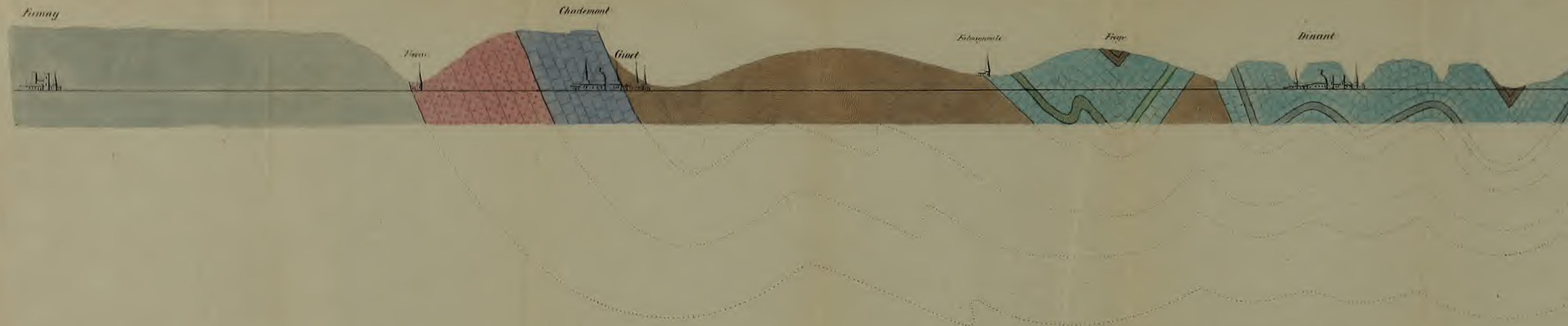
N. B. Celles des espèces dont nous ne disons rien peuvent se conserver dans les catalogues.

<i>Corbula gibba.</i>	A conserver.	<i>semialatum.</i>	Jeune âge de l'obliquum.
<i>volhynica.</i>	} Une seule espèce très voisine du <i>Corbula nucleus</i> LAM.	<i>verrucosum.</i>	Nov. spec.
<i>elliptica.</i>		<i>pusillum.</i>	} Ce sont, à ce qu'il me semble, de très jeunes individus du suivant.
<i>Gaetani.</i>		<i>quadrangulum.</i>	
<i>Lutraria.</i>	<i>Elliptica</i> var.	<i>obliquum.</i>	} Elles sont de la même espèce, et ce n'est pas l'obliquum de LAM.
<i>Mactra cyrena.</i>	Nov. spec. nob. Le <i>M. cyrena</i> est une cyrène.	<i>lithopodolicum.</i>	
<i>triangula.</i>	Individu indétermin.	<i>Venericardia aculeata.</i>	Nov. spec.
<i>striatella.</i>	Double emploi de la <i>Cyrena.</i>	<i>planicosta.</i>	Nov. spec.
<i>chamata.</i>	Nov. spec.	<i>orbicularis.</i>	Sulcata.
<i>Erycina macrodon.</i>	<i>Corbula</i> nov. spec., voisines de la <i>Corb. complanata.</i>	<i>Pectunculus numisma-</i>	} Nov. spec.
<i>apelina.</i>	<i>id. id.</i>	<i>lis.</i>	
<i>Amphidesma elliptica.</i>	A conserver.	<i>affinis.</i>	} <i>Glycimeris</i> var?
<i>Tellina rostralina.</i>	Trop jeune pour être déterminée rigoureusement, mais ce n'est pas la même que celle des environs de Paris.	<i>orbiculus.</i>	
		<i>plumstidicus.</i>	<i>Glycimeris</i> var?
		<i>variabilis.</i>	Le même que le numismalis.
		<i>nummiformis.</i>	
		<i>gracilis.</i>	
<i>Donax.</i>		<i>Arca barbata.</i>	
<i>Lucina irregularis.</i>	<i>Gibbosula</i> LAM.	<i>minuta.</i>	<i>Lactea</i> var.
<i>nummularia.</i>		<i>Nucula margaritacea.</i>	
<i>columbella.</i>	Var. <i>notabilis.</i>	<i>Isocardia.</i>	Moule indéterminabl.
<i>nivea.</i>	A conserver.	<i>Chama pseudogryph.</i>	<i>Asperilla</i> , LAM.
<i>eburnea.</i>	<i>id.</i>	<i>squamosa.</i>	Indéterminable.
<i>Cytherea nitens.</i>	<i>Chione</i> var. un peu plus courte.	<i>Mytilus plebeius.</i>	An <i>modiola</i> <i>Cymbæformis</i> ? SEDW.
<i>erycina.</i>	<i>Erycina</i> ?	<i>Modiola navicula.</i>	
<i>Venus tricuspis.</i>	Ce n'est qu'une seule espèce nouvelle pour moi.	<i>marginata.</i>	
<i>littorea.</i>		<i>Spondylus ante-diluvianus.</i>	C'est une <i>Plicatula.</i>
<i>starte incrassata.</i>	A conserver.	<i>Pecten bessori.</i>	<i>Burdigalensis</i> ? var.
<i>pulchella.</i>	<i>Venus radiata</i> , jeune.	<i>elegans.</i>	
<i>senilis.</i>	<i>Cyth. multilam.</i> , var.	<i>striatus.</i>	
<i>puschii.</i>	<i>Cytherea</i> nov. spec.	<i>gracilis.</i>	
<i>pseudodysera.</i>	<i>Venus casina.</i>	<i>Calyptræa Duboisii.</i>	<i>Patella</i> ,
	} <i>Venus modesta.</i> DUB.	<i>Turritella bicarinata.</i>	<i>Terebra</i> LIN.
<i>auricularis.</i>		<i>archimedis.</i>	
<i>planata.</i>	} <i>Mont. Venus obtusa</i> ? SEDW. et MURCH.	<i>fasciata.</i>	<i>Archimedis</i> var.
<i>ardium ciliare.</i>		<i>Trochus patulus.</i>	
<i>pallasianum.</i>	<i>Echinatum</i> , LAM., var. <i>Exiguum</i> , MONTAGU.	<i>spec. innom.</i>	<i>Variabilis</i> , MURCH. et SEDW.

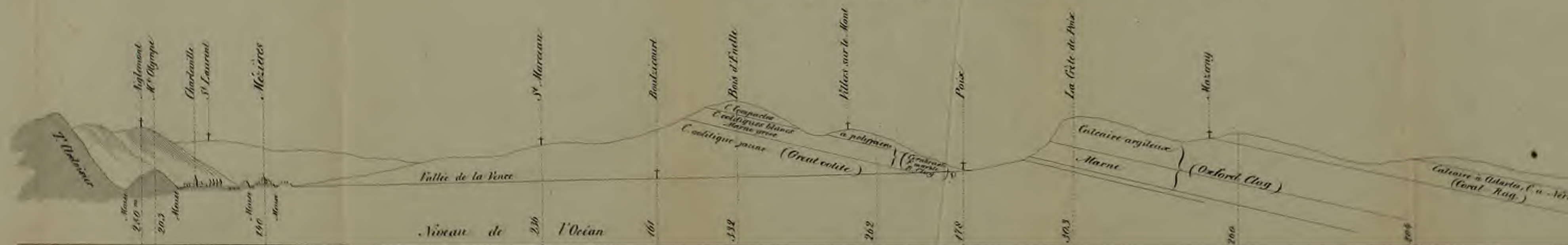
turgidulus.		Fusus acutiformis.	
crenulatus.	Dauderbarti, var.	Fusus polygonatus?	Sublavatus, Bast.
Puschii.		Pleurot. tuberculata.	Tuberculosa.
granulato-striatus.		suturalis.	Var. de la précédente.
celina.		glaberrima.	
subcarinatus.	Nov. spec.	Pleurotoma minuta.	
andrzejwskii.		gracilis.	
Trochus striatus.		Cerithium plicatum.	Spec. nov.
zukowrensis.	An conulus, var.?	pygmæum.	Latreillei, Payr. Cerithium reticulatum.
Turbo cremenensis.		campanicum.	
flavopictus.		gibbosum.	
helicoïdes.		rubiginosum.	
scobina.		calculosum.	Nov. spec.
Monodonta Aaronis.	Corallina.	baccatum.	Pictum var.
mamilla.		pictum.	} Pictum.
Rissoa striatula.	Cochlearella.	coronatum.	
semicostata.	Costata, var.	turritella.	
inflata.		Triton Eischwaldtii.	
turbinea.		cancelinus.	Jeune âge du précéd.
costata.		Murex plicatus.	} Nov. spec.
turritella.	Limata.	angulosus.	
reticulata.		scabridus.	
Melania Eichwaldi.	Spiratissima, Dub.	tortuosus.	
rugosula.		Bullina Lajonkeriana.	
? varicosa.		Var a.	Nov. spec.
? melanopsis?	Acuta.	Lichtenstinii.	
Neritina ornatula.		Bulla lignarioides.	
Natica spadica?	Guillelmini, Payr.	Cyclostoma bialozur-	
epiglottina PUCHS,	Dillwynii?	cense.	
non LAM.		rotundatum.	
helicina LAM.	Voisin de la maculosa.		



présentant, les quatre systèmes anthracifères établis par A.H.DU



COUPE GÉOLOGIQUE DE MÉZIÈRES À ATTIGNY.



LA BELGIQUE, DE FUMAY À GEMBLoux

Tome VI. Pl.

L. DUMONT, membre de la société géologique de France.

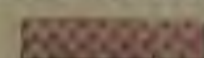


Signes du Terrain.

Terrain Ardoisier.

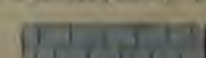


Système Quartzo-Schisteux inférieur.



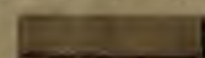
Schiste, Psemmite, grès et Psemmite.

Système Calcaireux inférieur.



Calcaire.

Système Quartzo-Schisteux supérieur.

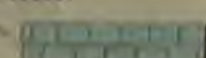


Schiste et psemmite.

Système Calcaireux supérieur.



Dolomite.



Calcaire.

Terrain Houiller.

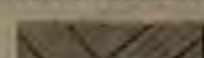


Fig. 3.



Fig. 4.

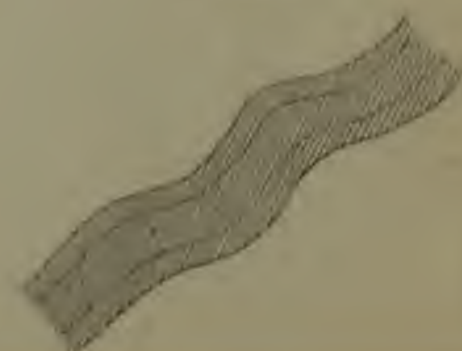
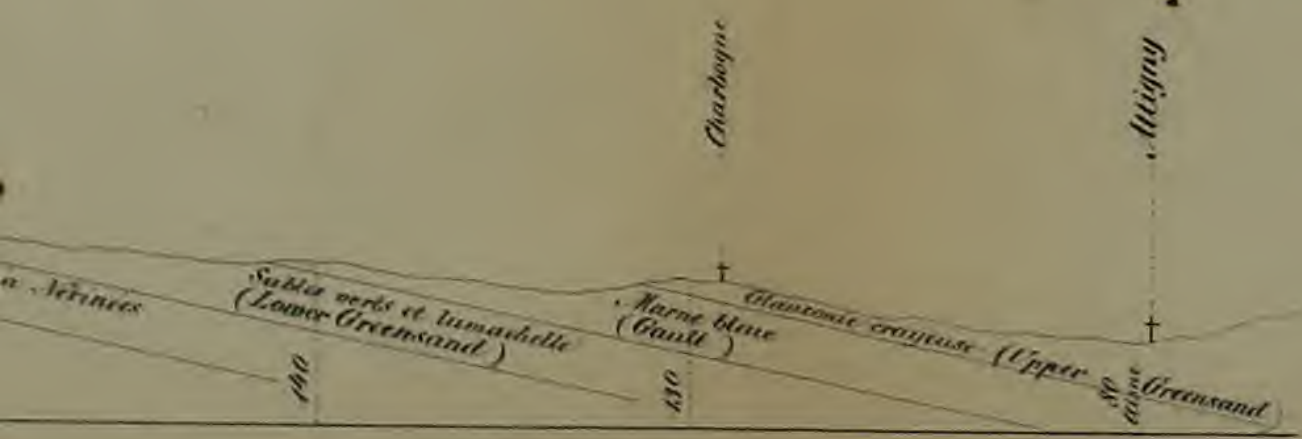
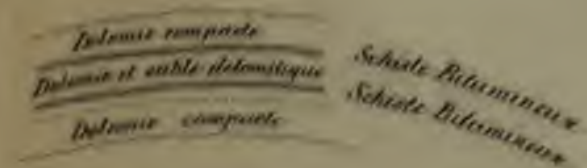


Fig. 5.



REUNION EXTRAORDINAIRE

A MÉZIÈRES,

(DÉPARTEMENT DES ARDENNES),

du 1 au 10 septembre 1835.

Les membres qui se sont rendus à cette réunion sont :

MM.

BERTRAND-GESLIN,
Le Docteur BUCKLAND,
COUPERY,
GREENOUGH,
HARDOUIN MICHELIN,
D'OMALIUS D'HALLOY,

PERRIN,
PRÉVOST (Constant),
ROBERTON,
SCHMERLING,
DE TEPLOFF,
TRAULLÉ,
VAN-BREDA.

Parmi les personnes étrangères à la Société, se sont trouvés :

MM.

Le Vicomte ADARE, Membre de la
société géolog. de Londres;
BUVIGNIER, Membre de la société Phi-
lomatique de Verdun;
DUMONT, Docteur ès-sciences à Liège;
GOURIEFF, Ingénieur des mines en
Russie;
DE HENNEZEL, Ingénieur des mines à
Mézières;

JAMESON-TORRIE, d'Édimbourg.
JOHNSTON, Professeur de chimie à
Durham,
LANDRIOT, Étudiant;
L'Abbé PINAULT, Professeur au sémi-
naire de St.-Sulpice;
L'Abbé POULÉE, Professeur au sémi-
naire de Beauvais;
RAULIN (Urbain), Docteur en méde-
cine à Paris;
RAULIN (Victor), Étudiant;

Mézières, le 1^{er} septembre 1835.

Séance du matin.

M. BERTRAND-GESLIN, vice-président de la Société, ouvre la première séance en proclamant membres de la Société :

MM.

A. H. DUMONT, docteur ès-sciences à Liège, présenté par
MM. D'Omalius et Van-Breda;

E. DE HENNEZEL, ingénieur des mines à Mézières, présenté par MM. D'Omalus et Bertrand-Geslin.

La Société procède alors à la formation de son bureau. Sont nommés : MM.

D'OMALIUS-D'HALLOY, président ;
BERTRAND-GESLIN, vice-président ;
DE HENNEZEL, } secrétaires.
DUMONT, }

La Société reçoit de M. Dumont, son *Mémoire sur la constitution géologique de la province de Liège*.

La Société décide que la journée sera consacrée à visiter les environs de Mézières, et se réserve de fixer ultérieurement l'itinéraire de ses courses.

COURSE

AUX ENVIRONS DE MÉZIÈRES.

SAINT-JULIEN.

La Société s'est rendue d'abord aux carrières exploitées près de Saint-Julien, faubourg de Mézières. Ces carrières présentent plusieurs bancs de calcaire jaunâtre, quelquefois gris bleuâtre à l'intérieur, alternant avec des couches de sables jaunes micacés et légèrement argileux. Ce terrain est placé par quelques géologues à la base du groupe oolithique, tandis que d'autres le considèrent comme appartenant à l'étage supérieur du terrain de lias. Les observations faites aux carrières de Saint-Julien n'établissent pas d'une manière directe que ce terrain soit supérieur au terrain à gryphites, lequel, dans la seconde manière de voir, forme l'étage moyen du groupe liasique ; mais cet ordre de superposition a été reconnu à la fin de la course. Il n'existe d'ailleurs,

dans le pays, aucun doute à cet égard, puisqu'aux carrières de la Tour-à-Glaire, près de Sedan, on trouve ces deux formations, et que des puits creusés dans la côte de Saint-Laurent, à travers des alternances de calcaire jaune et de sables micacés, atteignent les alternances de calcaire bleu et de marnes à gryphites.

Les fossiles observés aux carrières de Saint-Julien sont en petit nombre; ils sont placés dans la partie calcaire et y sont en général si fortement engagés, qu'il est très difficile de les déterminer; ce sont des *ammonites*, dont une de très grande dimension; des *pecten*, des coquilles turritellées, des *pinna*, et le *plagiostoma semilunare*? qui est abondant, et que M. Bertrand-Geslin regarde comme caractéristique pour cet étage.

WARCQ.

De Saint-Julien la Société est allée visiter les carrières de Warcq, situées entre le village de ce nom et la grande route de Mézières à Valenciennes. La roche exploitée est un calcaire bleu, marneux, formant de fréquens alternats avec des marnes bleues, et parfaitement caractérisé par une très grande abondance de Gryphées arquées. Ces Gryphées se montrent surtout en grande quantité au plan de jonction du calcaire et de la marne. On trouve aussi dans le calcaire des lignites pyriteux.

ÉTION.

Avant d'arriver au village d'Étion, la Société s'est arrêtée à une carrière ouverte également dans l'étage moyen du lias, mais où le calcaire prédomine davantage. D'après la position de cette carrière, et l'inclinaison générale des couches de la contrée vers le sud, le terrain d'Étion paraît devoir passer sous les couches de Warcq, et il appartiendrait ainsi à la partie inférieure de l'étage moyen du lias.

Au nord et à la sortie du village d'Étion, la Société a retrouvé au sommet de la côte une exploitation de calcaire semblable à celui de Saint-Julien. Outre les fossiles déjà observés dans cette dernière localité, on y a trouvé quelques *pentacrinites*.

LA HAVETIÈRE.

De cette carrière, la Société s'est transportée près du bois de la Havetière, sur le point on l'on a pratiqué, en 1798, un puits de 240 pieds, et en 1829 un sondage de plus de 500 pieds, dans le but de rechercher de la houille. D'après la nature des débris de roches tirées de l'ancien puits, la Société ne doute nullement que les recherches n'aient été dirigées dans le terrain ardoisier, et, conséquemment, en un point où l'on ne pouvait rencontrer le terrain houiller.

MONTEY-NOTRE-DAME.

En suivant la lisière du bois de la Havetière, la Société est arrivée à l'ancienne carrière de marbre, située entre ce bois et celui de Varidon, au territoire de Montey-Notre-Dame. Ce calcaire, dont l'épaisseur est d'environ cinq mètres, plonge vers le sud-sud-ouest, aussi bien que le schiste ardoisier, auquel il est subordonné et auquel il se lie de part et d'autre par des alternats. Il est bleu noirâtre et présente un grand nombre de *crinoïdes* lamellaires. Dans le schiste même, on a remarqué un *spirifer* et une *encrine*.

Entre l'ancienne carrière de marbre et le village de Montey, on observe constamment le schiste ardoisier. Dans cette localité, il est rougeâtre, et, d'après son aspect, quelques membres seraient portés à l'assimiler aux parties du terrain ardoisier les plus voisines du terrain anthraxifère, en reconnaissant toutefois qu'une nouvelle étude serait nécessaire avant d'entreprendre d'établir des systèmes ou étages dans le terrain ardoisier.

COTE DE BOISENVAL.

A l'est de Charleville et de Mézières, à la côte de Boisenval, la Société a visité un point remarquable par la grande abondance des Gryphites éparses à la surface du sol; beaucoup de ces fossiles ont leurs deux valves bien conservées.

SAINT-LAURENT.

Au haut de la montagne, dans la direction de Mézières à Saint-Laurent, la Société a visité des carrières ouvertes dans

un calcaire alternant avec des sables micacés, analogue à celui de Saint-Julien, et que l'on reconnaît ici comme étant supérieur au terrain à gryphites. On y a trouvé quelques belemnites.

De ce point, la Société est revenue à Mézières.

Séance du soir.

M. le président proclame membre de la Société :

M. BUVIGNIER (Amand), membre de la Société philomatique de Verdun, présenté par MM. Michelin et Deshayes.

M. Van-Breda lit à la Société un mémoire sur l'origine présumée du dépôt diluvien qui recouvre une partie de la Belgique et de la Hollande. Cette lecture donne lieu à une discussion à laquelle MM. D'Omalus, Schmerling et Michelin prennent la principale part, mais que l'heure avancée oblige d'ajourner à une autre séance (1).

L'un des membres propose à la Société un itinéraire comprenant la visite des trois étages de la formation oolithique, et des terrains crétacés inférieurs jusqu'à la craie blanche, dans la partie sud-est du département où ces terrains sont le plus développés; puis une excursion vers le nord, sur les points les plus remarquables des terrains de transition. La Société n'ayant pas adopté cet itinéraire à cause du temps qu'il eût fallu y consacrer, l'ordre de ses travaux a été le suivant.

Le 2 septembre. — Courses de Mézières à Attigny par Poix. Étude de la série de terrains secondaires depuis le lias des environs de Mézières, jusqu'à la partie moyenne de terrain crétacé; minerais de fer et cendrières d'Enelle.

(1) La Société a eu à regretter que le départ de M. Van-Breda n'ait pas permis de reprendre cette discussion; nous espérons que M. Van-Breda voudra bien nous donner pour le Bulletin un extrait de son intéressant travail.

Le 3 septembre. Retour à Mézières par Vendresse. Étude des mêmes terrains dans un ordre inverse; cendrières de Flize.

Le 4 septembre. Séance à Mézières. Discussions des observations des jours précédens; communications faites à la Société.

Le 5 septembre. Course à Deville. Étude du terrain ardoisier, et notamment de la roche à structure porphyroïde de Mayrup.

Le 6 septembre. Course de Mézières à Givet. Partie inférieure du terrain jurassique; terrain ardoisier de Rimogne et de Fumay; terrain anthraxifère des environs de Givet.

Le 7 septembre. Course de Givet à Namur; terrain anthraxifère de la Belgique; lambeau de terrain houiller à Freyr.

Le 8 septembre. Course aux environs de Namur. Terrain ardoisier de Gembloux.

Le 9 septembre. Visite du musée de Namur, à la Carrière de calcaire bleu et au Gîte d'halloysite. Séance de clôture de la réunion extraordinaire.

Le 2 septembre 1835.

COURSE DE MÉZIÈRES A ATTIGNY PAR POIX.

La Société se transporte directement à Boulzicourt en suivant la vallée de la Vence, et se rend de là dans le bois d'Enelle situés au sud du Village. F 2.

BOIS D'ENELLE.

Les différentes roches observées successivement en montant la montagne d'Enelle sont 1° un calcaire jaunâtre, à structure grossière, légèrement oolithique; 2° une marne grise, contenant de petites gryphées; 3° un calcaire à oolithes blanches, peu nombreuses, dans un ciment jaunâtre; 4° un calcaire à oolithes miliaires, blanches, plus abondantes, dans une pâte blanche; 5° plusieurs couches de calcaire blanc, compacte,

dont une est presque entièrement formée de grosses térébratules striées. Le calcaire compacte constitue le sommet de la montagne d'Enelle, qui est un des points les plus élevés des terrains secondaires du département. Les fossiles trouvés dans le calcaire blanc compacte sont des térébratules plissées (au moins 2 espèces) des tiges d'encrines (*apicrinites?*), une astarte, des *nerinea*, des *natica*, des *caryophyllia*, etc.

Au milieu de la dernière roche se trouve déposé, en amas allongés, le seul minerai de fer fort de la contrée. Les amas ont jusqu'à 10 mètres de largeur et 15 mètres de hauteur; les parois en sont arrondies et semblables à la plupart des cavernes. Le minerai s'y présente sous forme de stalactites, particulièrement le long des parois latérales; le plus souvent le haut des amas est rempli par de l'argile ocreuse, des blocs calcaires et des sables, comme si ces amas eussent été de véritables cavernes remplies, à deux époques différentes, d'abord par du minerai de fer qui s'y serait déposé d'une dissolution chimique, et plus tard par des matières charriées par l'eau. Plusieurs de ces amas viennent se présenter au jour sur le versant nord-est de la montagne d'Enelle, le long de l'affleurement du calcaire compacte qui les contient.

Sur le même versant et plus bas que le calcaire blanc, compacte, il existe deux exploitations qui sont également visitées par la Société.

La première est pratiquée dans une argile réfractaire blanche, associée à des sables blancs et ferrugineux, sans ordre de superposition bien déterminé. A la surface, on trouve près de là quelques blocs de grès blanc, sablonneux.

La seconde a pour objet un dépôt puissant de marne très bitumineuse et contenant des pyrites. Ce gîte fournit un excellent amendement à l'agriculture du pays. Au point visité par la Société, on a reconnu, par les travaux souterrains, un amas de marne d'environ 18 mètres de hauteur, reposant sur des argiles jaunes et rouges et recouvert par trois à quatre mètres du terrain détritique, composé de blocs calcaires, d'argile et de sable. Les fossiles trouvés dans la marne sont des *nucula*, *arca*, *corbula* (*striata?*) *pecten*, une petite *avicula*, une petite *gryphæa*, etc.

VILLÈRES-SUR-LE-MONT.

En se rendant du bois d'Enelle à Poix, la Société observe avant le village de Villers-sur-le-Mont, un calcaire jaune contenant des huîtres et des serpules. Les huîtres sont à l'état de calcaire cristallin bleuâtre et quelquefois très abondantes : le calcaire passe alors à une lumachelle.

Le plateau de Villers est formé par un calcaire blanc, compacte, qui paraît être le même que celui du sommet d'Enelle.

POIX.

En descendant à Poix, la Société s'arrête au patouillet de la Fosse-aux-Prêcheurs, où l'on soumet au lavage un minerai de fer oolithique, qui s'exploite près de là à la ferme des Cômes. Parmi les résidus du lavage, on trouve une grande quantité de débris organiques : ce sont particulièrement des *ammonites* et des *trigones*.

LES CRÊTES.

Au sud et à peu de distance du village de Poix, passe la ligne de montagnes que l'on nomme *les Crêtes*. Elle s'étend du nord-ouest au sud-est, jusque dans le département de la Meuse, et forme le trait le plus saillant du relief des formations secondaires de la contrée. Le versant nord-est présente des escarpemens abrupts qui ont souvent l'aspect de falaises, tandis que le versant sud-ouest s'incline en pente douce jusqu'à la rivière d'Aisne.

Au pied de la Crête-de-Poix, la Société visite un gîte de marne grise pyriteuse exploitée pour l'agriculture et dans laquelle il a été trouvé une *gryphæa dilatata*. D'après les renseignemens donnés par les ouvriers, la couche de marne aurait 6 mètres de puissance, et reposerait sur une couche mince de calcaire coquillier qui la séparerait d'une oolithe ferrugineuse.

La partie supérieure et escarpée de la Crête-de-Poix est formée par un calcaire argileux gris-bleuâtre et gris-jaunâtre, compacte, fragmentaire, très riche en fossiles. Ceux que la Société a recueillis se rapportent aux espèces suivantes :

perna aviculoïdes, *modiola tulipæa*, une autre *modiola*, *ammonites lamberti*, une autre *amm.*, *pecten fibrosus*, etc.

MAZERNY.

Entre Mazerny et Haguécourt, la Société observe au haut d'une côte, un calcaire blanc, crayeux, très riche en polypiers, qui se rapporte surtout aux genres *thamnastrea*, *astrea*, *caryophyllia*; il y a été trouvé aussi *melania* (*striata*?), *isocardia*...., quelques empreintes de *turbo*, de petits *cerithium* et des coquilles perforantes.

SAINT-LOUP.

Près de Saint-Loup, la Société visite un escarpement de sables verts dans lesquels il y a une grande abondance de débris organiques dont les principaux sont les suivans : *trigonia alata*, *nucula pectinoïdes*, *hamites rotundus*, *rostellaria parkinsonii*, *ammonites monile*?, autre *amm.*, *dentalium*. 1 *trochus* ou *pleurotomaria*, 1 *cuculæa*, 1 *sanguinolaria*? *pectunculus*?, *thetis minor*, 1 *venus*?. On y voit aussi beaucoup de fragmens de bois à l'état ferrugineux.

TOURTERON.

Au-delà du chemin de Tourteron à Écordal, la Société observe dans une carrière des alternats de sables verts, d'argile et de lumachelle, reposant sur un calcaire coquillier dont la partie supérieure passe à une lumachelle, par l'abondance des astartés qu'elle contient. Les fossiles recueillis dans cette localité sont : *trigonia costata*, *astarte minima*, un petit *cerithium*? 1 très petite *terebratula* lisse, 1 autre T., de petites huîtres, des fragmens de tête et de tige d'*apiocrinites rotundus*, une vertèbre de saurien et un polypier. Les deux derniers dans les sables verts.

Le sommet de la côte suivante présente une masse bleue, contenant de petits cristaux de gypse, sur un calcaire blanc, à texture compacte ou suboolithique, moins coquillier que le précédent.

Enfin au-dessus du village de Charbogne, on trouve une

craie tufau, légèrement chloritée, que l'on désigne dans le pays sous le nom de *pièrre morte*.

Séance du soir, à Attigny.

La séance, qui ne pouvait être longue, a été consacrée à la discussion de quelques unes des observations faites pendant la journée. Le résumé de cette discussion sera présenté dans le procès-verbal de la séance du 4 septembre.

Le 3 septembre.

RETOUR D'ATTIGNY A MÉZIÈRES PAR LE CHESNE ET VENDRESSE.

D'Attigny au Chesne la Société a suivi la rive droite de l'Aisne et le canal des Ardennes.

MONT-DE-JEU.

Le premier point visité est un escarpement qui se rencontre avant le village de Mont-de-Jeu. La roche observée est un calcaire à texture compacte, crayeux, renfermant de petites *astarte*, des *nerinea*?, *pholadomia donaciformis*, *trigonia costata*. etc.

SEMUY.

Plus loin, la Société s'est arrêtée aux carrières de Semuy. Le front de l'exploitation présente la coupe fig. 3.

- | | |
|---|---|
| <p>a. Marne gris-bleuâtre.</p> <p>b. Calcaire lumachelle gris-bleuâtre, contenant des fucus? de grandes dimensions.</p> <p>c. Lits minces de calcaire compacte, alternant avec la marne a, laquelle</p> | <p>remplit des fentes dans le calcaire inférieur.</p> <p>d. Calcaire à Astarte.</p> <p>e. Calcaire blanc, crayeux.</p> <p>f. Calcaire oolithique.</p> |
|---|---|

WAROUX.

Entre Semuy et Neuville, à Day, la Société visite les carrières de Waroux, où l'on exploite deux bancs d'oolithe coral-

lienne; ils sont recouverts par des alternats de marne, de lumachelle, et de calcaire compacte coquillier. On y a trouvé des tiges d'encrines.

MONTARDRÉ.

Sous la ferme de Montardré, on exploite un calcaire blanc, compacte, riche en fossiles; ce sont surtout des *nerinea*, *turritella*, *ostrea gregarea*, une petite *astrea*, etc. Le même calcaire a été observé jusqu'au Chesne.

Du Chesne, la Société est revenue à Mézières par Bairon, Sauvillie, Vendresse, Boutancourt et Flize.

LE CHESNE.

Elle a visité à la sortie du Chesne une exploitation d'un calcaire blanc, crayeux, très riche en fossiles, savoir : des *nerinea*, *diceras* (*arietina*?), *cardium*? *strombus* (*tuberculosus*?), *astarte*, *caryophyllia*, *astrea*, *natica*, *thamnasteria*, etc., tous à l'état de calcaire.

BAIRON.

En descendant à Bairon, 1° au haut de la montagne, un calcaire supérieur au précédent, compacte, blanc et jaunâtre, semblable à celui de Montgout avec des *thrichites spissa*; 2° près de la Forge, un calcaire analogue à celui du Chesne, mais dans lequel les polypiers sont plus abondants, tandis que les fossiles testacés le sont moins.

A partir de ce point jusqu'au-dessus de Boutancourt, la Société a trouvé dans un ordre inverse des terrains qui sont déjà décrits dans le compte-rendu de la course du 3, et qu'il suffira d'indiquer ici rapidement.

SARVILLIE.

1° Avant Sarvillie, alternats de sables et d'argile.

BOIS DE LA CASSINE.

2° Le long du bois de la Cassine, le calcaire marneux du haut des Crêtes avec ammonites, pernes, modioles, etc.

3° Dans l'allée de la Cassine, une marne grise analogue à celle du pied des Crêtes, et dans laquelle il a été trouvé plusieurs *gryphæa dilatata*.

VENDRESSE.

4° Dans le chemin qui conduit de Vendresse à la forêt de Mazarin, une série de calcaires compactes et oolithiques analogues à ceux du bois d'Enelle.

BOUTANCOURT.

Avant Boutancourt et au-dessus de ce village, la Société observe le calcaire oolithique jaunâtre à petites oolithes. Plusieurs membres indiquent que ce calcaire, qu'ils rapportent à la grande oolithe, se retrouve à Dom-le-Ménil et à Montmédy, où il est l'objet de grandes exploitations.

FLIZE.

A Flize, la Société a visité une exploitation de marnes qui contient des pyrites et des parties bitumineuses, et qui sont employées pour l'amendement des terres. Cette marne renferme aussi des rognons de calcaire compacte. Les fossiles qui y ont été reconnus sont les suivans : 2 *Posidonia* (dont l'une paraît être *P. Bronnii*), 4 ammonites, dont (*A. Falcifer?*, *A. Æquistriata*). 2 petits Turbo, dont un strié, un ossement qui paraît être un os hyoïde, etc. La même marne existe à Dom-le-Ménil, et là elle est immédiatement recouverte par le calcaire jaune dont il vient d'être parlé.

Le 4 septembre 1835.

SÉANCE A MÉZIÈRES.

La Société consacre cette séance à discuter les observations faites pendant les courses précédentes, et cherche surtout à établir l'ordre relatif des terrains observés, et l'analogie qu'ils peuvent présenter avec ceux d'autres contrées.

MM. d'Omalus et Buvignier, et quelques autres membres, qui ont observé les mêmes terrains beaucoup plus développés dans la partie sud-est des Ardennes et dans la Meuse,

pensent qu'en prenant pour base la division des terrains de l'Angleterre, on peut établir la correspondance présentée dans le tableau suivant :

Upper green sand. . .	Glauconie crayeuse de Charbogne.
Gault.	Marne bleue de la côte avant Charbogne.
Lower green sand. . .	Sables verts observés près de St-Loup, de Tourteron, de Sanville.
Coral rag.	Calcaires à astartes, de Mont-de-Jeu et de Semuy. Calcaire à nérinées, de Semuy, Waroux, Montardré, le Chesne, Barion, Mazerny.
Oxford clay.	Calcaires marneux, du haut des Crêtes et du bois de la Cassine. Marne grise du bas des Crêtes et de l'allée de la Cassine.
Cornbrash, forest-marble, Bradford-Clay..	Calcaires compactes à polypiers et à térébratules, du bois d'Enelle. Calcaires oolithiques, du bois d'Enelle et de Vendresse. Marne grise de Boulzicourt.
Great oolite.	Calcaire jaune de Boulzicourt et de Boutancourt. Calcaire à huîtres et à serpules, près de Villers-sur-le-Mont.
Fullers earth.	Marnes de Flize.
Inferior oolite.	(Oolithe ferrugineuse non observée dans les localités visitées par la Société.)
Marlstone.	Alternats de calcaire et de sables, de St-Julien, du haut d'Etion, de St-Laurent, etc.
Lias.	Calcaires et marnes à gryphites, de Warcq, du bas d'Etion, de Boisenval, etc.

La coupe géologique de Mézières à Attigny (fig. 2), jointe au procès-verbal, présente une partie de la série précédente.

Les membres qui adoptent la correspondance indiquée entre les terrains observés et les terrains de l'Angleterre, ne prétendent pas pour cela établir entre eux une analogie parfaite; mais ils assimilent plutôt les premiers à des terrains de la France auxquels les noms des formations de l'Angleterre ont été appliqués, et c'est surtout dans les terrains décrits par MM. Boblaye et Thirria qu'ils trouvent les analogues de ceux qu'il s'agit de classer.

A l'appui de l'opinion que nous rapportons, nous avons consigné les considérations suivantes, présentées dans l'ordre des terrains à partir du haut.

La craie chloritée est un horizon géognostique sur lequel il n'y a aucun doute; il n'en est pas de même pour les terrains de marne et de sables sur lesquels elle repose dans les localités visitées. Ces terrains, à ne considérer que l'ordre des superpositions, pourraient aussi bien être rapportés à l'argile de Kimmeridge qu'aux formations de Gault et de Greensand. Mais, si l'on recherche, dans la partie méridionale du département de la Meuse, le prolongement des couches observées, on voit les mêmes sables verts, associés à des sables ferrugineux, recouvrir les calcaires portlandiens du Barrois, et au-dessous de ceux-ci se présentent des alternats de lumachelle et de marne à gryphées virgules. A mesure que l'on avance vers le nord, on voit les calcaires portlandiens se resserrer entre les formations de sable et d'argile, et, aux environs de Varennes, la marne bleue, les sables verts et les sables ferrugineux (auxquels paraissent devoir être rapportées les minières de Grandpré, de Somme-rance¹, etc.) reposent immédiatement sur l'argile à gryphées virgules. Enfin, celle-ci disparaît à son tour entre Varennes et le Chesne.

Les calcaires à astartes et à nérinées correspondent parfaitement aux divisions établies par M. Thirria pour le corallag de la Haute-Saône.

Les terrains inférieurs sont identiques avec ceux que M. Pail-

lon Boblaye a décrits et classés (1). Le système argileux des Crêtes est caractérisé par la *gryphaea dilatata* et correspond au terrain de Stonne que M. Boblaye a également reconnu comme appartenant à l'*oxfordclay*; les calcaires d'Enelle paraissent occuper la même place dans la série que ceux de Stenay, que M. Boblaye rapporte au *cornbrash*; le calcaire de Boutancourt (qui est l'objet d'importantes exploitations à Dom-le-Ménil) est identique avec celui de Montmédy et représente le *great oolite*; la marne de Flize se retrouve à Fresnoys, près Sedan, et, plus loin, à Amblimont, où elle a été observée par M. Boblaye qui la rapporte au *fullers earth*. Enfin la classification des calcaires de Saint-Julien n'est l'objet d'aucun doute. Ce terrain présente, comme caractère constant, la présence de parcelles de mica dans les sables de la partie inférieure (Saint-Julien, Étion) et dans les marnes de la partie supérieure (Saint-Laurent); ces marnes deviennent quelquefois tout-à-fait prédominantes, et on les trouve très développées et sans calcaire interposé aux environs de Carignan (2).

La classification qui vient d'être exposée a été combattue par plusieurs membres.

M. Buckland, qui n'a pu se rendre aux courses des 3 et 4 septembre, fait remarquer que, d'après l'ensemble des caractères paléontologiques et minéralogiques des échantillons rapportés, les terrains des environs du Chesne lui paraissent plutôt correspondre au *cornbrash* qu'au *coral-rag*, en sorte que, dans les localités visitées, l'étage moyen de la formation oolithique manquerait entièrement. M. Buckland fait notamment observer qu'une des espèces de *cardium* recueillies ne se trouve en Angleterre qu'au-dessous de l'*oxfordclay*, et qu'il en est de même pour l'*apiocrinites* trouvé près de Tourteron; mais peut-être y a-t-il quelque doute sur la détermi-

(1) *Éléments de géologie*, par M. d'Omalius-d'Halloy, 2^e édition, p. 355 et suivantes.

(2) *Éléments de géologie*, par M. d'Omalius-d'Halloy, 2^e édition, page 574.

nation de ce dernier fossile. Il reconnaît cependant que plusieurs polypiers se rapportent plutôt au coral-rag qu'au cornbrash (1).

D'après plusieurs des fossiles trouvés dans les calcaires d'Énelle, M. Michelin pense que le coral-rag existe sur ce point. Pour accorder cette opinion avec la position des calcaires d'Énelle par rapport à l'oxfordclay des Crêtes, et avec l'inclinaison générale des couches, il faudrait admettre qu'entre ces deux points il existe une grande faille, et l'aspect des escarpemens que les Crêtes présentent au nord ne repousse pas cette hypothèse. Toutefois, les membres qui ont suivi sur quelque étendue ces terrains observés, ne partagent pas cette manière de voir.

La détermination de l'âge de la marne exploitée à Flize présente quelque incertitude. MM. Buckland et Greenough indiquent que les échantillons provenant de cette localité n'ont aucun rapport avec le fullers earth de l'Angleterre (qui n'est bien développé que dans la partie méridionale de ce pays); tandis qu'à l'est de Lime-Régis, il se trouve une marne à bélemnites qui ressemble à celle de Flize et se rapporte au lias. M. Buckland fait remarquer aussi que deux espèces de bélemnites trouvées à Flize (*B. apicicurvatus* et *B. brevis*?) (2) ne se rencontrent pas au-dessus de l'inferior oolithe, et engage les membres à consulter pour les fossiles caractéristiques du fullers earth le mémoire de M. Lonsdale (3). MM. Bertrand-Geslin, Constant Prévost et Michelin, et plusieurs autres membres, pensent également que, d'après ses caractères minéralogiques et paléontologiques, la marne de

(1) D'après une explication donnée par M. Buckland, le mot *cornbrash* a été emprunté par les géologues anglais au langage vulgaire; *cornbrash* signifie *brèche à blé*; les terrains qui ont servi de type pour cet étage de la formation oolithique, sont, en effet, très propres à la culture des céréales, et étaient désignés sous le nom de *cornbrash* avant que l'on attachât à cette expression un sens géologique.

(2) Voir l'ouvrage de M. Voltz.

(3) *Transactions de la Société géologique de Londres*, 2^e série, tom. III.

Flize doit plutôt être rapportée au lias qu'au fullers earth. Toutefois, quelques membres persistent dans la dernière manière de voir, en se fondant sur l'ordre des superpositions, et ils trouvent même dans les mémoires de M. Lonsdale (1) des observations relatives aux changemens que les termes de la série oolithique présentent en des points très rapprochés, observations qui leur paraissent trouver ici une nouvelle application (2).

Pour les dépôts de sable, d'argile et de minerai de fer, observés dans le bois d'Énelle, tous les membres s'accordent à penser qu'ils sont indépendans du terrain jurassique au milieu duquel ils se seraient formés dans des cavités préexistantes. M. Bertrand Geslin les assimile aux dépôts de minerais de fer qui s'observent en Belgique à la limite commune du terrain ardoisier et du terrain anthraxifère. M. d'Omalus expose, à cette occasion, ses idées sur l'origine de ces minerais de fer; il les regarde comme produits par des éjaculations venant de l'intérieur, et il est porté à admettre une origine semblable pour les dépôts d'Énelle. Quant à l'époque de formation de ces dépôts, quelques membres la considèrent comme pouvant être fixée à l'époque des terrains tertiaires. M. d'Omalus pense qu'elle est plus ancienne.

Il reste à parler de la marne pyriteuse exploitée dans le bois d'Énelle. M. Michelin la compare à la partie inférieure du Gault du pays de Bray, et indique plusieurs des bivalves recueillies, comme étant tout-à-fait analogues aux fossiles que l'on trouve au cap de la Hève. Quelques membres pensent que cette marne est d'une formation plus ancienne que le terrain de Gault; d'autres, au contraire, la rapportent à des terrains plus modernes.

(1) *Manuel de géologie*, par M. H. de La Bèche, 3^e édition anglaise, pag. 315 et suivantes.

(2) Postérieurement aux explorations de la Société, M. Buvignier a reconnu l'identité de la marne de Flize avec celle de Fresnois et d'Amblimont, et dans ces deux dernières localités la marne repose sur un calcaire ferrugineux qui lui paraît devoir être rapporté à l'inférieur oolithe.

M. Buckland annonce à la Société la prochaine publication dans les *Transactions de la Société géologique de Londres* d'un mémoire de M. le docteur Fitton, qui remplira une lacune importante. Ce mémoire se rapporte à la formation de Greensand, et sera accompagné d'une liste de fossiles et d'un grand nombre de figures dessinées par M. Sowerby. Le tome III, troisième partie, des *Transactions géologiques*, doit aussi contenir un mémoire de MM. Buckland et de La Bèche sur les terrains de Weymouth, depuis les terrains tertiaires jusqu'au forest marble.

M. le président donne lecture à la Société d'une lettre dans laquelle M. Rozet, vice-secrétaire de la Société, rend compte d'une expérience qu'il a faite pour déterminer la limite de l'inclinaison sous laquelle les dépôts peuvent se former.

Expérience faite par M. Rozet, pour déterminer la limite de l'inclinaison sous laquelle les dépôts de sédiment peuvent se former.

J'ai cloué sur une grande planche huit autres plus petites, formant deux lignes parallèles de quatre chacune, diversement inclinées. L'appareil ayant été placé horizontalement dans le fond d'une grande baignoire, je fis jeter dans celle-ci remplie d'eau, un mélange composé de cailloux, dont les plus gros avaient 0^m,01 de diamètre, de sable ordinaire, de terre meuble de jardin et de farine de maïs. J'agitais fortement l'eau avec une pelle de bois pendant qu'on y versait le mélange.

Après avoir laissé reposer le liquide pendant plusieurs heures, j'ouvris à demi le robinet de la baignoire qui se vida lentement. La planche retirée, je trouvai, sur la surface horizontale, un dépôt très ondulé dont l'épaisseur variait entre 0^m,03 et 0^m,015. Les matières étaient stratifiées par ordre de pesanteur spécifique; les cailloux occupaient la partie inférieure.

A l'exception de deux, toutes les petites planches inclinées étaient entièrement couvertes d'un dépôt, dont la surface supérieure offrait des ondulations d'autant plus sensibles qu'il était plus épais.

Voici le tableau des différentes inclinaisons des planches, de

l'étendue et de l'épaisseur des dépôts qui s'étaient formés dessus.

N ^{os}	INCLINAISONS.	ÉPAISSEUR DU DÉPÔT.	ÉTENDUE DU DÉPÔT.	REMARQUES.
1	7°	0,006	Couverte.	Cailloux dans le fond.
2	9°	0,004	<i>id.</i>	<i>id.</i>
3	13°	0,003	<i>id.</i>	<i>id.</i>
4	19°	0,003	<i>id.</i>	Plus de cailloux dans le dépôt.
5	19°	0,003	<i>id.</i>	<i>id.</i>
6	30°	0,002	<i>id.</i>	<i>id.</i>
7	34°	•	$\frac{1}{2}$ couverte, et très inégalement.	<i>id.</i>
8	37°	•	$\frac{1}{4}$ couverte, et encore très inégalement.	<i>id.</i>

Il résulte de là, 1° que des dépôts réguliers peuvent avoir lieu jusque sous l'inclinaison de 30°;

2° Que l'épaisseur du dépôt diminue à mesure que l'inclinaison augmente;

3° Que les matières les moins pesantes peuvent se déposer sur des surfaces plus inclinées que les autres;

4° Qu'un dépôt de cailloux peut se disposer en couches régulières sous une inclinaison de 15°.

Il est probable que lorsqu'il s'exerce des actions chimiques dans le liquide, les dépôts doivent pouvoir se former sous une inclinaison encore plus forte; ne voit-on pas dans les cavernes les stalactites, composées de couches concentriques, se former dans une position verticale?

Le 5 septembre 1835.

COURSE A DEVILLE.

L'objet principal de cette course a été l'étude de la roche à structure porphyritique qui a été décrite par M. d'Omalus(1). Cette roche s'observe au nord du village de Deville, dans le petit vallon de Mayrup. Elle présente, dans une pâte bleue

(1) *Éléments de géologie*, 2. édition, pag. 463.

ou verdâtre, une grande abondance de cristaux de feldspath blanc ou rose, accompagnés de noyaux de quartz violet, à cassure vitreuse. Les cristaux de feldspath sont assez gros, et ont souvent les arêtes très vives.

Un examen attentif du gisement de cette roche fait reconnaître à la Société qu'elle est intercalée, à stratification concordante, entre les couches de schiste ardoisier. D'un côté, au sud, on observe au contact de la roche porphyroïde et du schiste ardoisier, un conglomérat formé de fragmens de schiste, réunis dans un ciment ferrugineux qui offre très peu de consistance. De l'autre côté, la pâte de la roche porphyroïde prend une structure de plus en plus schisteuse, en même temps que les cristaux de feldspath y deviennent de moins en moins abondans; elle ressemble beaucoup alors à certaines roches de terrain ardoisier qui forment le passage des roches quarzeuses aux roches schisteuses, et n'en diffère que par la présence du feldspath lamellaire. De ce côté, le terrain est trop couvert pour qu'on puisse apercevoir le contact immédiat de la roche porphyroïde avec le schiste ardoisier.

MM. Bertrand Geslin, Buckland, Greenough et Constant Prévost, ainsi que plusieurs autres membres, ne pensent pas que la roche de Mayrup puisse être assimilée à un porphyre proprement dit, et la regardent plutôt comme un conglomérat contemporain des couches du terrain ardoisier entre lesquelles elle se trouve déposée.

M. d'Omalus d'Halloy est porté à lui assigner une origine plutonienne. A l'appui de cette opinion, M. d'Omalus fait remarquer, 1° que la netteté des cristaux de feldspath lui paraît difficile à accorder avec l'idée d'un transport mécanique, et que, dans cette dernière hypothèse, on devrait trouver au contraire beaucoup plus de fragmens; 2° qu'on ne voit pas de quelle roche préexistante proviendraient les élémens du conglomérat, puisque dans toute l'Ardenne il n'existe ni granite, ni aucune roche à gros cristaux de feldspath; 3° que la concordance de la stratification ne repousse pas l'idée d'une formation à la manière des dykes; que la masse ignée, qui aurait produit la roche de Mayrup, après s'être d'abord

élevée dans une faille, aurait rencontré une résistance plus forte dans le sens vertical, et se serait fait jour à travers les feuillettes du schiste; que, dans ce trajet, elle aurait empâté le petit nombre de fragmens de schiste qu'on y trouve, et aurait poussé devant ceux du conglomérat ferrugineux qui s'observe au contact méridional (et que M. d'Omalius nomme *l'emballage* de la roche porphyroïde); tandis que le long de l'autre paroi elle aurait pris la structure schisteuse, en se modifiant par le contact d'un corps froid; 4° qu'à la vérité on ne peut la rapporter aux porphyres proprement dits, puisque la pâte de ceux-ci est feldspathique, et que celle de la roche de Mayrup est analogue aux quarzites; mais que ce serait une roche porphyrique en ce sens qu'elle a la structure des porphyres, et que la présence des cristaux de feldspath et des noyaux de quarz hyalin, et l'ensemble de ses caractères tendrait à lui faire supposer une origine semblable à celle des porphyres; 5° qu'enfin, sous ce dernier rapport, elle rentrerait dans le cas des filons de quarz blanc qui sont très abondans dans le terrain ardoisier, et qui, eu égard à leur grande largeur, paraissait plutôt avoir été formés par une cause ignée que par transsudation.

M. Buckland répond à ces observations que la netteté des cristaux de feldspath n'a rien de concluant; qu'en effet, on trouve aussi des cristaux de feldspath à arêtes vives dans le millstone-grit de Lancaster (terrain houiller); que, quant à l'origine des cristaux de Mayrup, ils ne proviennent pas d'un granite, puisqu'ils ne sont pas accompagnés de mica; mais qu'ils peuvent avoir été arrachés d'un porphyre dont la pâte feldspathique aurait été détruite; que les cristaux de ce porphyre auraient mieux résisté à l'altération que la pâte, et qu'ils auraient été enveloppés, avec les noyaux de quarz, dans le même limon qui aurait formé, plus loin, les roches ordinaires du terrain ardoisier; qu'on trouve en Angleterre des exemples remarquables de porphyres dont la pâte a perdu toute consistance; que si, dans l'Ardenne, on n'a pas rencontré de roches semblables, cela tient précisément à ce qu'elles ont été détruites, puisque les élémens s'en retrouvent dans le conglomérat; qu'enfin, ni la position, ni la structure, ni la composition minéralogique de la roche de Mayrup ne lui

paraissent autoriser à prononcer qu'elle n'est pas contemporaine du terrain ardoisier.

Pour ce qui concerne l'hypothèse d'un porphyre préexistant, M. d'Omalus objecte que, suivant lui, les porphyres sont plus récents que le terrain ardoisier. A ce sujet, M. Buckland cite un filon porphyrique du pays de Cornouaille, dont la pâte est devenue terreuse et qui coupe le granit et le micaschiste. Mais, ainsi que M. d'Omalus le fait remarquer, ce filon a pu s'introduire bien postérieurement à la formation du terrain de micaschiste. M. d'Omalus pense que les filons de porphyre ont paru à l'époque de la formation du *totde liegende*, immédiatement avant celle du grès des Vosges; et peut-être le *totde liegende* doit-il être considéré comme *l'emballage* des filons de porphyre, dans l'acception que M. d'Omalus donne à ce mot.

D'après l'examen de la roche de Mayrup et la discussion à laquelle elle a donné lieu, la majeure partie des membres la considèrent comme un conglomérat subordonné au terrain ardoisier; M. d'Omalus et quelques autres membres en conçoivent la formation ignée.

A l'occasion de la roche de Mayrup, il s'est élevé, sur la formation des filons et des veines, une discussion à laquelle MM. Prévost, Johnston, d'Omalus et Buckland ont pris la principale part.

En quittant le vallon de Mayrup, la Société s'arrête aux ardoisières de Deville et de Monthermé. Sous le rapport minéralogique, le schiste ardoisier de Deville est surtout remarquable par la grande abondance de pyrites cubiques qui s'y rencontrent. Près de la surface du terrain, ces pyrites sont souvent altérés et ont passé à l'état de fer oxydé, au centre duquel on trouve quelquefois un noyau de fer sulfuré.

Le 5 septembre 1835.

SÉANCE DU SOIR, A MÉZIÈRES.

M. Constant Prévost lit un mémoire qui sera donné dans ceux de la Société.

M. Buckland communique les planches d'un mémoire dans lequel il démontre que les ammonites, les lituites, les orthocératites, les hamites, les turrilites, les scaphites, les baculites et les bélemnites sont des coquilles extérieures dont la dernière chambre était assez grande pour que l'animal pût s'y retirer, de même que cela a lieu pour le nautilus pompilius décrit par M. Owen. A cette occasion, M. Van Breda montre des figures qui tendent à établir que les fossiles connus sous le nom de *tellinites* ou *aptichus* formaient une partie solide de la bouche de l'ammonite.

Le 6 septembre 1835.

COURSE DE MÉZIÈRES A GIVET.

LONNY.

A la côte avant le village de Lonny, la Société observe un calcaire jaune alternant avec des sables; il ne diffère de celui de Saint-Julien qu'en ce que les sables, toujours micacés, sont ici plus argileux. Les fossiles recueillis sur ce point sont : une *pinna*, une dent de requin du genre *acrodus*, *belemnites brevis*, *gryphæa* intermédiaire entre *G. arenata* et *G. cymbium*, et une *terebratula* que M. Buckland regarde comme caractéristique de l'inferior oolithe de l'Angleterre.

RIMOGNE.

Près de Rimogne, on arrive sur le terrain ardoisier qui, dans le village même de Rimogne, est l'objet d'importantes exploitations, où la Société s'est arrêtée. Dans les travaux souterrains, qui atteignent une profondeur de plus de 170 mètres, on remarque d'immenses excavations où l'on a extrait du schiste sur une hauteur (perpendiculaire aux couches) de plus de 40 mètres, sans que dans toute cette épaisseur il se soit trouvé interposé aucune roche différente du schiste ardoisier.

Au-delà de Rimogne, la Société visite une minière exploitée à ciel ouvert. Le minerai qui s'y trouve est composé de

limonite en petits grains et en fragmens de diverses grosseurs, déposés dans une argile ferrugineuse; au milieu de ce dépôt, se trouvent des blocs calcaires qui paraissent devoir faire classer ce gîte dans le terrain jurassique. Ce calcaire est très coquillier; les fossiles reconnus sont des *pecten*, *trochus*, *belemnites brevis*, et un petit ichtyodorulite qui paraît avoir appartenu au requin *acrodus*. L'aspect général et les caractères minéralogiques de ce calcaire rappellent à M. G. Prévost celui d'Osmanville ou de Valogne que M. de Caumont place au-dessous du lias de Carentan; et ce dernier calcaire lui paraît de même présenter beaucoup d'analogie avec celui de Lonny.

LE TREMBLOIS.

Jusqu'à Fumay, on ne voit que des alternances de schiste ardoisier et de quarzite. Un de ces quarzites, qui se voit après le Tremblois, paraît à M. Buckland identique avec le grès blanc, à ciment légèrement feldspathique qui existe au milieu de la grauwacke schisteuse de la montagne de Stiperstone, près de Shnewsbury (pays de Galles).

FUMAY.

Le terrain ardoisier de Fumay est remarquable par les grands contournemens qu'il présente; en plusieurs points les couches sont entièrement repliées sur elles-mêmes. Un de ces grands accidens s'observe sur la route qui descend de Rocroy à Fumay, et sur le même point on remarque une couche subordonnée de schiste coticule.

La Société visite les travaux souterrains de la grande ardoisière du moulin Sainte-Anne à Fumay.

La couche exploitée plonge vers le sud 25° est, sous un angle de 27 à 30°. Sa puissance moyenne est de 10 mètres, en y comprenant plusieurs bancs de grès, interposés dans le schiste-ardoise. La Société a reconnu dans les travaux que les feuillets de schiste sont placés obliquement par rapport aux plans limites des couches, fig. 4. Une autre circonstance qui a également fixé son attention, c'est que les couches de schiste-ardoise présentent des bandes vertes qui

suivent toutes les ondulations de la stratification, sans interrompre la continuité des feuillets; tandis que ceux-ci restent toujours sensiblement parallèles à eux-mêmes. Ce fait est tellement constant, qu'à l'inspection d'un bloc extrait de la carrière, on peut juger d'après l'angle sous lequel les bandes vertes traversent les feuillets, si ce bloc provient d'un point où la couche est contournée, ou d'un point où elle a une allure régulière. Cette circonstance de la stratification semble établir que les couches de pierre-ardoise ne sont devenues schisteuses que postérieurement à l'époque où elles ont été contournées, ou peut-être à l'instant du contournement et par l'action de la cause qui l'a produit. M. Buckland annonce que la même circonstance a été reconnue en Angleterre par M. Sedgwick.

FEPIN.

Près du moulin de Fepin, la Société visite une exploitation de grès gris que M. d'Omalus considère comme une arkose.

Entre Fepin et Vireux, le schiste passe au psammite, devient rougeâtre, et se lie par des alternances à la partie inférieure du terrain anthraxifère, lequel commence près du village de Vireux.

Terrain anthraxifère.

La connaissance du terrain anthraxifère de la Belgique est principalement due aux travaux de M. Dumont, qui en a donné une description détaillée dans son *Mémoire sur la constitution géologique de la province de Liège*. Guidée par ce géologue, la Société a pu distinguer un ordre de superpositions dans les différentes parties de ce terrain, entièrement contournés par le plissement considérable qu'il a éprouvé. Les couches s'y présentent, tantôt en bassins, tantôt en selles dont la partie culminante est quelquefois emportée; les deux bords d'un bassin ou d'une selle sont souvent inclinés dans le même sens, de telle sorte que l'âge des couches ne peut plus résulter de leurs positions relatives. Ce n'est qu'en étudiant ce terrain sur une grande étendue, et avec une attention minutieuse, que M. Dumont est parvenu à reconnaître com-

ment une même couche se présente plusieurs fois tantôt au-dessus, tantôt au-dessous d'une autre, et qu'il a été conduit à distinguer, dans le terrain anthraxifère, quatre étages ou systèmes auxquels il a donné les noms suivans :

Système calcaireux supérieur;

- Quarzo-schisteux supérieur;
- Calcaireux inférieur;
- Quarzo-schisteux inférieur.

La description de ces systèmes donnée par M. Dumont dans le mémoire cité plus haut, dispensera d'entrer ici dans de grands détails; on se bornera à indiquer les points où les différens étages ont été observés, en adoptant les dénominations de M. Dumont, et à signaler les particularités qui y ont été remarquées par la Société. Une coupe géologique de Fumay à Gembloux, faite par M. Dumont, présente les terrains dont il reste à parler. Fig. 1^{re}.

VIREUX.

Le terrain anthraxifère qui s'observe près de Vireux appartient au système quarzo-schisteux inférieur. Entre Vireux et Givet, le schiste argileux de ce terrain passe au calcaire du système calcaireux inférieur, par l'alternance de quelques lits de schiste argileux verdâtre et de calcaire nodulaire; bientôt le calcaire prédomine et se continue jusqu'à Givet.

Au passage des deux systèmes, M. Buckland a trouvé dans le schiste et dans le calcaire nodulaire un *retepora*, *cyathophillum quadrigeminum*, plusieurs autres *cyathophillum*, *spirifer attenuatus*, etc.

GIVET.

Près de Givet, la Société visite les carrières de marbre bleu exploitées dans le calcaire inférieur; on y a remarqué des cristaux de chaux fluatée violette, *spirifer attenuatus*, *terebratula explana*, plusieurs autres *terebratula* des entroques, etc.

A l'entrée de Givet, on remarque sous les fortifications de Charlemont, un pli qui change la direction des couches de 90°.

Le 7 septembre 1835.

COURSE DE GIVET A NAMUR.

A la sortie de Givet on trouve un schiste argileux qui appartient au système quarzo-schisteux supérieur. Ce schiste est gris ou gris-verdâtre, et présente, comme caractère assez constant, un grand nombre de fissures brunâtres. M. d'Omalus fait remarquer que, dans toute la bande qu'occupe ce système, le pays offre un aspect particulier; les pentes sont relevées, lavées par les eaux et privées de terre végétale; la contrée se nomme, en langue wallonne, *Famen* et *Fagne*, c'est-à-dire, pays stérile et marécageux.

HEER.

Près du village de Heer, la Société visite un dépôt de calcaire rouge et gris, veiné, subordonné au schiste supérieur et exploité comme marbre. Il est en très grande partie composé de polypiers peu distincts; on y voit quelques encrines, le spirifer attenuatus, etc.; ces fossiles engagés dans une pâte rouge donnent les parties grises et blanches du marbre.

FALMIGNOULE.

Près de Falmignoule, le schiste supérieur passe au psammitite et prend la couleur jaunâtre.

A la sortie du village de Falmignoule, se présente le système calcaire supérieur composé de couches de calcaire bleu et de dolomie. Les fossiles trouvés dans le calcaire sont des *orthocera*, beaucoup de *productus* de plusieurs espèces, *cardium hybernicum*, plusieurs *retepora*, un *arca*, un *spirifer*, plusieurs espèces d'*evomphalus*. Dans la dolomie, on remarque beaucoup de moules de l'extérieur et de l'axe de crinoïdes.

FREYR.

Vis-à-vis du village de Freyr, la Société observe du phtanite qui est supérieur au calcaire, et que M. Dumont place à la base du terrain houiller. La couleur de ce phtanite varie du gris jaunâtre au noir. Il est en couches concordantes avec le calcaire supérieur, contient des vides d'encrines, et passe assez fréquemment à l'état de sable.

Après ce point, on retrouve dans un ordre symétrique la même succession de roches calcaires et dolomitiques qu'avant Freyr; c'est le second bord du bassin dans lequel se trouve déposé le phtanite. On voit ensuite reparaître le psammite supérieur, qui, d'un côté, s'enfonce sous le terrain précédent, et de l'autre sous le système calcareux supérieur de Dinant. Celui-ci forme un nouveau bassin qui présente plusieurs plis, dont quelques uns sont si prononcés qu'on y voit des couches entièrement verticales : tel est notamment le pic dit *la Roche-à-Bayard*.

HUN.

Près de Hun, le psammite et le schiste supérieurs ressortent de dessous le calcaire de Dinant, et vont un peu plus loin s'appuyer sur le système calcareux inférieur. Le passage du schiste au calcaire se fait par l'alternance de quelques lits minces de ces deux roches.

On arrive ensuite aux montagnes rougeâtres qui passent derrière Rouillon, et qui appartiennent au système quarzo-schisteux inférieur, caractérisé par des poudingues passant au psammite et au schiste. Le système, qui s'étend jusque au-delà de Vepion, présente trois selles entre lesquelles on remarque à Burnot un petit bassin de calcaire inférieur, et près de Profondeville, un bassin du même calcaire recouvert par le schiste supérieur.

DAVE.

Au-delà de Dave, on voit successivement reparaître le calcaire inférieur, le système quarzo-schisteux supérieur et le calcaire supérieur : ils forment le bord méridional et renversé d'un nouveau bassin, au milieu duquel se trouve enclavé le terrain houiller de Namur.

Le 8 septembre 1835.

ENVIRONS DE NAMUR.

La Société s'est dirigée vers la petite ville de Gembloux au nord-ouest de Namur.

SAINT-SERVAIS.

Le terrain houiller cesse à la sortie de Namur, et l'on voit se relever le calcaire supérieur qui, à Saint-Servais, présente une grande abondance de dolomie quelquefois pulvérulente, accompagnée de petits lits de schiste bitumineux, et de sable blanc micacé et rouge en petits filons et en poches, fig. 5.

BRIQUEGNEAUX.

Près de Briquegneaux, on remarque de petites couches de houille et d'argile schisteuse intercalées dans la partie supérieure du calcaire. M. Greenough a trouvé sur ce point plusieurs fossiles d'eau douce : de petits planorbes, de grandes cypris, une petite coquille turbinée voisine des bulimes, etc.

On voit, plus loin, des couches réglées de silex, passant au phtanite, qui paraissent former la tête du bassin houiller exploité à Saint-Marcq, de l'autre côté du vallon. Au phtanite succède bientôt le calcaire supérieur sur lequel il repose.

RHISNE.

A Rhisne, on retrouve le système quarzo-schisteux supérieur présentant un psammite jaunâtre très friable, et, près de là, le calcaire inférieur en couches peu inclinées, se relevant vers le nord. Dans ce calcaire, la Société a recueilli une grande quantité de fossiles, parmi lesquels on a reconnu les suivans : *terebratula prisca*, *T. aspera*, *T. explanata*, *spirifer attenuatus*, *cyathophyllum quadrigeminum*, *C. caespitosum*, *C. pentagonum*, *retepora*.

GOLZINNE.

Les deux systèmes moyens paraissent se continuer sous le terrain meuble du plateau, et le calcaire inférieur se retrouve à Golzinne (au sud-ouest de la coupe de Rhisne à Gembloux) où il est exploité comme marbre. Dans la carrière visitée par la Société, les bancs supérieurs présentent un calcaire noir, sans coquilles, reposant sur un calcaire très coquillier, et qui renferme notamment une grande quantité de *spirifer attenuatus*. C'est de ce point que provient l'os de poisson que M. d'Omalius a présenté à la Société géologique, dans la séance du 4 mai 1835.

M. C. Prévost fait remarquer qu'à Golzinne, où la stratification est régulière, le calcaire n'est pas traversé par des veinules de calcaire blanc, tandis qu'à Givet ces veinules sont très nombreuses, surtout dans le voisinage des changemens de direction. M. Buckland appelle également l'attention des géologues sur cette circonstance.

Entre Golzinne et Gembloux, les couches calcaires deviennent de plus en plus argileuses, et passant à un schiste argileux gris, très feuilleté, appartenant au système quarzschisteux inférieur. On parcourt ensuite un espace assez étendu qui ne présente que le terrain meuble superficiel et un dépôt de sables jaunâtres renfermant des rognons de grès fistuleux en bandes horizontales.

GRAND-MANIL.

Près du moulin de Grand-Manil, la Société visite, sur les bords de l'Ornoz, des carrières où l'on exploite un psammite schistoïde de couleur verdâtre. Dans cette roche, M. Adare a trouvé une trilobite très voisine de la *calimene blumenbachii*; on y a trouvé de plus un fragment de test d'*Agnostus*, des encrines et un grand nombre de coquilles bivalves qui paraissent, pour la plupart, appartenir aux genres spirifer et strophomène.

Dans l'une des carrières de Grand-Manil, on exploite, pour pavés, une roche blanc-verdâtre, très dure et très tenace, près d'une roche schistoïde noirâtre. MM. Buckland et Greenough ont vu dans la première roche un dyke feldspathique analogue aux roches feldspathiques de Caradoc, et dans la seconde un schiste modifié par le dyke et passant au jaspe. MM. d'Omalius, Dumont, et quelques autres membres les regardent l'une et l'autre comme des quartzites grenus du terrain ardoisier (1).

GEMBOUX.

Sous l'église de Gembloux même, apparaît un schiste bleuâtre que la Société reconnaît comme entièrement analogue au schiste ardoisier de l'Ardenne; de sorte que tout

(1) Cette roche, essayée au chalumeau, a fondu en émail blanc.

le terrain observé entre Fumay et Gembloux peut être considéré comme remplissant un grand bassin dans le terrain ardoisier.

Le 8 septembre 1835.

Séance du soir.

La séance a été consacrée à discuter les observations faites pendant les courses des jours précédens.

M. C. Prévost fait observer que la constitution du sol entre Mézières et Namur lui paraît offrir une grande analogie avec celle des terrains qu'on trouve en allant d'Isigny à Cherbourg, notamment pour les calcaires jurassiques de Lonny et de Rimogne, qu'il est porté à rapporter respectivement aux calcaires de Carentan et d'Osmanville. M. Prévost ajoute que le calcaire bleu du système inférieur de M. Dumont lui rappelle très bien les calcaires de Plymouth, et que le marbre de Heer lui paraît analogue à celui qui se trouve dans le schiste de Babbacombe, près de Torquay (Devonshire).

MM. Buckland et Greenough comparent les terrains ardoisiers de Fumay et de Gembloux à ceux de Penrhyn (Caernarvon-Shire) et de Tintagel (Cornwall-Shire). Dans cette dernière localité, le schiste ardoisier contient des fossiles analogues à ceux que la Société a trouvés près de Gembloux.

M. Buckland annonce que M. Sedgwick doit publier prochainement une carte géologique du Cumberland, avec la description des terrains de transition de cette contrée, depuis la partie supérieure de la grauwacke jusqu'aux schistes primitifs, terrains que l'auteur réunit sous le nom de *système cambrien*.

Pour les terrains compris entre la grauwacke et l'old-red sandstone, M. Buckland apprend à la Société qu'ils ont été étudiés avec beaucoup de soin par M. Murchison, qui doit en publier la description dans un grand ouvrage accompagné de listes et de figures de fossiles. La description de

M. Murchison se rapporte particulièrement à la partie du pays de Galles autrefois habitée par les peuples que les Romains nommaient *Silures*, ce qui lui fait donner à l'ensemble de ces terrains le nom de *système silurien*. Ce système est divisé par M. Murchison en quatre étages. M. Buckland en donne à la Société une description succincte, et établit entre les terrains de transition de l'Angleterre et ceux que la Société a visités la correspondance présentée par le tableau suivant :

TERRAINS de L'ANGLETERRE.	TERRAINS observés PAR LA SOCIÉTÉ.
Coal measures Millstone grit.	Terrain houiller . . . (Manque.) (Phtanite.)
Mountain or carboniferous. Limestone.	Système calcaireux supér. } TERRAIN ANTHRACIFÈRE DE M. DUMONT.
Old red sandstone.	. . . (Manque.)
Ludlow rocks. { Upper part. Aymestry limestone. } Lower part. (Grès, schistes et calcaires.)	Système quarzo-schisteux supérieur.
Dudley and Plymouth rocks. . . . (Calcaires et schistes.)	Système calcaireux infér.
Caradoc sandstones and conglome- rates. (Poudingues, grès, schistes et calcaires.)	Système quarzo-schisteux inférieur.
Builth and Llandeilo flags. (Dalles de couleur foncée le plus souvent cal- caires ; grès schisteux et schiste argileux. — Cet étage est caractérisé par l' <i>Asaphus Buchii</i> .)	. . . (Manque.)
Système CAMBRIEN. { Grauwack group ; slate system. . .	Terrain ardoisier.

SYSTÈME SILURIEN DE M. MURCHISON.

Système
CAMBRIEN.

Cette correspondance confirme entièrement l'ordre des superpositions décrites par M. Dumont; elle est aussi adoptée par M. Greenough, qui fait toutefois observer que dans le système calcaireux inférieur on n'a pas trouvé les trilobites et particulièrement le calimene Blumenbachii si commun dans les calcaires de Dudley, et que de plus les caractères minéralogiques et paléonthologiques des deux systèmes calcaireux de M. Dumont ne lui paraissent pas les distinguer aussi bien que cela a lieu pour le mountain limestone et le second étage du système silurien. M. Greenough ajoute que le rapprochement fait entre le système quarzo-schisteux inférieur et le terrain de Caradoc ne lui paraît pas certain; mais que, cependant, il le regarde comme probable.

M. Buckland, après avoir présenté dans son ensemble la comparaison des terrains observés avec ceux de l'Angleterre, établit quelques rapprochemens de détails, et donne à la Société des indications de localités qui ont été recueillies avec empressement et que nous rapportons dans l'ordre des terrains.

Phthanite.

Le phthanite de Freyr est tout-à-fait analogue à la couche connue sous le nom de chert du Derbyshire. Cette couche qui contient des entroques, comme le phthanite observé, est subordonnée aux calcaires supérieurs du mountain limestone: le phthanite paraît d'après cela devoir être plutôt réuni au système calcaireux supérieur qu'au terrain houiller.

Système calcaireux supérieur.

Comme à Falmignoule et à Saint-Servais, on trouve dans tout le mountain limestone des couches subordonnées de dolomie. M. Adare indique que les fossiles de Falmignoule se trouvent presque tous, et en très grande quantité, notamment le *cardium hybernicum*, dans le mountain limestone des environs du château d'Adare, près de Limerick (Irlande).

M. Buckland cite, dans le mountain limestone de la vallée de Dove-Dale (Devonshire), un pic entièrement semblable à la Roche-à-Bayard.

La petite couche remplie de coquilles d'eau douce de Briegneaux, lui rappelle des couches semblables trouvées dans la même position géologique à Monsardale (Derbyshire) par M. Hibbert, et celle de Burdie-House, près d'Edimbourg.

Système quarzo-schisteux supérieur.

Dans le psammite de Falmignoule, M. Buckland a reconnu des encrines, strophomènes, térébratules, spirifers, polypiers, dont quelques uns sont identiques avec ceux qui caractérisent le terrain de Ludlow, 2^e étage du système silurien.

Le calcaire de Babbacombe, dont l'analogie avec celui de Heer a déjà été signalée, appartient à la partie inférieure du même étage.

Système calcaireux inférieur.

Parmi les fossiles trouvés entre Vireux et Givet, M. Buckland a reconnu au moins six espèces de polypiers qui appartiennent aux calcaires de Dudley et de Plymouth. Pour l'aspect extérieur, le calcaire schisteux et nodulaire approche surtout de celui de Dudley, et le marbre de Givet des calcaires de Plymouth, Ashburton, Torquay et Chudleigh (Devonshire), où ils sont aussi exploités comme marbres.

M. Greenough fait observer, à ce sujet, que l'identité géologique des calcaires de Dudley et de Plymouth ne lui paraît pas établie avec assez de certitude.

Système quarzo-schisteux inférieur.

Dans les alternances de psammites, de poudingue et de schiste observées entre Fepin et Givet, et entre Hun et Dave, M. Buckland retrouve la succession des couches qui forment le terrain de Caradoc du système silurien. M. Buckland pense aussi que le schiste à trilobites et le dyke porphyritique de Grand-Manil doivent être rapportés à la partie supérieure du même étage et non au terrain ardoisier.

Namur, le 9 septembre 1835.

La Société, conduite par M. d'Omalius, visite le musée d'histoire naturelle de Namur. Parmi un grand nombre d'objets intéressans, la Société a surtout remarqué les fossiles provenant du terrain ardoisier, et particulièrement de la mine de plomb de Songwily, près de Bastogues.

La Société s'est rendue ensuite sur un point situé à peu de distance de la ville sur la rive gauche de la Meuse, où elle a recueilli de beaux échantillons d'allophane et d'halloysite.

Séance de clôture.

M. Roberton lit un mémoire dans lequel il cherche à montrer qu'il existe certaine concordance entre la cosmogonie de la Genèse et l'apparition successive des différentes classes de restes organiques dans la série des formations géologiques.

M. Dumont annonce à la Société qu'il a soumis au gouvernement de la Belgique un projet de confection d'une carte géologique, et que, d'après les réponses qu'il a reçues, il a lieu d'espérer que dès que l'académie des sciences aura donné son avis sur ce projet, il sera chargé de le mettre à exécution.

M. Buckland fait part d'une proposition semblable prise sur le rapport de la Société géologique de Londres, et d'après laquelle M. Delpech est attaché au bureau de l'ordonnance pour faire tracer les limites géologiques sur la grande carte que le gouvernement anglais fait dresser.

M. C. Prévost annonce qu'en France aussi on prend des mesures pour compléter la grande carte géologique, à l'aide de détails que les ingénieurs des mines seront chargés de recueillir dans chaque arrondissement.

M. Greenough présente quelques observations sur l'utilité qu'il y aurait à adopter, pour tous ces travaux, les mêmes teintes conventionnelles, qui deviendraient ainsi une langue

commune aux géologues de tous les pays. M. C. Prévost dit que cette question méritera de fixer l'attention du congrès de Bonn, et annonce que M. de Blainville aura des propositions à faire à ce sujet.



TABLEAU INDICATIF DES DON S

FAITS A

LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE,

depuis le 22 juillet 1834, jusqu'au 13 juillet 1835,
(disposé suivant l'ordre alphabétique des donateurs).

DONATEURS. Ouvrages, cartes, coupes, portraits, etc

MM.

- AGASSIZ.** *Revue critique des poissons fossiles figurés dans l'Ittiolitologia Veronense.* Par M. AGASSIZ. In-8°, 44 pages. Neuchâtel, 1835.
- AMPÈRE.** *Essai sur la philosophie des sciences, ou exposition analytique d'une classification naturelle de toutes les connaissances humaines.* Par M. AMPÈRE. In-8°, 272 pages. Paris, 1834.
- BEAUFOY.** *Nautical and hydraulic experiments, with numerous scientific miscellanies.* Par le colonel BEAUFOY. 1^{er} vol. In-4°, 688 pages, 16 planches. Londres, 1834.
- BERGER.** *Die Versteinerungen der Fische und Pflanzen im Sandsteine der Coburger Gegend.* Des poissons et des plantes fossiles du grès des environs de Cobourg. Par M. BERGER. In-4° 30 pages, 4 planches. Cobourg, 1832.
- BILLAUEL.** *Notice sur les ossemens fossiles recueillis, en 1833 et 1834, dans la commune d'Aillas, département de la Gironde.* Par M. BILLAUEL. In-8°, 14 pages. Bordeaux, 1835. (Extrait des actes de la Société linnéenne de Bordeaux.
- BLAVIER.** *Notice statistique et géologique sur les mines et le terrain à anthracite du Maine.* Par M. Ed. BLAVIER. In-8°, 26 pages. Paris, 1834. (Extrait des annales des mines, 3^e série, tome VI.)
- BOBLAYE.** Feuilles 3g à 47, complétant la *Description géognostique de la Morée*, et les planches I, IV, V, VI, VII et XII, des coupes du même ouvrage. Par MM. BOBLAYE et VIRLET.
Mémoire sur la formation jurassique dans le nord de la France.
- BORY DE SAINT-VINCENT.** Par M. BOBLAYE. In-8°, 48 pages, 1 planche, 1829.
Partie géographique de la section des sciences physiques de l'expédition scientifique de Morée. Par M. Bory de Saint-Vin-

BORY DE ST.-VINCENT.

cent. In-folio, 100 pages, 11 planches. Paris, 1854. (Cet ouvrage de M. Bory n'a été tiré à part qu'à treize exemplaires.)

BOUÉ (AM).

Geognostisches Gemaelde von Deutschland mit Rücksicht auf die Gebirgs-Beschaffenheit nachbarlicher Staaten. Tableau géognostique de l'Allemagne, accompagné de considérations comparatives sur la géologie des contrées voisines. Par M. AMI BOUÉ. In-8°, 624 pages. Francfort-sur-le-Mein, 1823.

Mineralogisches Taschenbuch für das Jahr 1818. Journal de minéralogie pour l'année 1818. Par Charles César de LÉONHARD. In-8°, 628 pages, 2 planches. Francfort-sur-le-Mein, 1818.

Neue jahrbucher der Berg und Huttenkunde. Nouvelles annales des mines et usines; publiées par M. de Moll. 6° vol., première livraison, contenant: 1° les observations minéralogiques présentées dans le 1^{er} volume du voyage au Brésil, de MM. Spix et Martius; 2° l'influence de la géologie sur le tracé des cartes géographiques, et sur les reliefs. Par M. de GROUTER. In-8°, 160 pages. Nuremberg, 1825.

Observations et recherches sur la nature de quelques montagnes du canton de Berne. Par M. le comte de RAZOUMOWSKI. In-4°, 24 pages. Bâle, 1788.

Instructions for collecting geological specimens. Instructions pour recueillir les collections de géologie. Par W. FITTON. In-8°, 8 pages. Londres.

BOUILLET.

Notice sur les coquilles fossiles du calcaire d'eau douce du Cantal. Par M. J.-B. BOUILLET. In-8°, 16 pages, 2 planches. (Extrait de la *Description historique et scientifique de la Haute-Auvergne.*)

Description historique et scientifique de la Haute-Auvergne (département du Cantal), suivie d'un tableau alphabétique des roches et minéraux du même département, avec l'indication de leurs gisemens, et accompagnée d'un atlas de 55 planches gravées ou lithographiées. par M. BOUILLET. 2 vol. in-8°, 4 planches. Paris, 1855.

Dessin d'un cristal octaèdre de fer titanaté, trouvé à Four-la-Baraque, montagne située entre Clermont et Issoire. Par M. CUEL de VIC-LE-COMTE.

BRONGNIART (AL.). *Mémoire sur une nouvelle espèce de minéral de la classe des sels, nommée Glauberite.* Par M. ALEXANDRE BRONGNIART. In-8°, 20 pages. (Extrait du *Journal des Mines*, janv. 1808)

Mémoire sur des terrains qui paraissent avoir été formés sous l'eau douce. Par M. ALEXANDRE BRONGNIART. In-4°, 50 pages, 2 planches, juillet 1810.

Notice pour servir à l'histoire géognostique de cette partie du département de la Manche qu'on nomme Cotentin, suivie de quelques considérations sur la classification géologique de

- BRONGNIART (AL.).** *terrains.* Par M. ALEXANDRE BRONGNIART. In-8°, 30 pages. (Extrait du *Journal des Mines*, février 1814.)
- Notice sur des végétaux fossiles traversant les couches du terrain houiller.* Par M. ALEXANDRE BRONGNIART. In-4°, 16 pages, 1 planche. Paris, 1821.
- Sur le gisement ou position relative des ophiolites, euphotides, jaspes, etc., dans quelques parties des Apennins.* Par M. ALEXANDRE BRONGNIART. In-8°, 64 pages, 2 planches. Paris, 1821. (Extrait des *Annales des Mines*.)
- Classification et caractères minéralogiques des roches homogènes et hétérogènes.* Par M. ALEXANDRE BRONGNIART. In-8°, 144 pages. Paris, 1827.
- Notice sur les brèches osseuses et les minerais de fer pisiforme de même position géognostique.* Par M. ALEXANDRE BRONGNIART. In-8°, 24 pages, 1 planche. Paris, 1828. (Extrait des *Annales des sciences naturelles*.)
- Observations additionnelles à la notice sur les minerais de fer pisiforme de position analogue à celle des brèches osseuses.* Par M. ALEXANDRE BRONGNIART. In-8°, 16 pages, 1 planche. Paris, 1829. (Extrait des *Annales des sciences naturelles*.)
- Tableau des terrains qui composent l'écorce du globe, ou essai sur la structure de la partie connue de la terre.* Par M. ALEXANDRE BRONGNIART. In-8°, 456 pages. Paris, 1829.
- Laves. — Mésotype. — Ophiolite. — Ophite. — Pegmatite. — Pépérino. — Ponce. — Prehnite. — Protogyne. — Psammitite. — Pumite. — Salses. — Schéélin. — Schistolite-schiste — Silex. — Stéaschiste. — Stigmite. — Syénite. — Volcans et terrains volcaniques.* Par M. ALEXANDRE BRONGNIART.
- Observations sur les végétaux fossiles renfermés dans les grès de Heer, en Scanie.* Par M. ADOLPHE BRONGNIART. In-8°, 24 pages, 2 planches. Paris, 1825. (Extrait des *Annales des sciences naturelles*.)
- Considérations générales sur la nature de la végétation qui couvrirait la surface du globe aux diverses périodes de la formation de son écorce.* Par M. ADOLPHE BRONGNIART. In-8°, 34 pages. Paris, 1828. (Extrait des *Annales des sciences naturelles*.)
- Notice sur un gisement de végétaux fossiles et de bélemnites, situé à Petit-Cœur, près Montier en Tarentaise.* Par M. ELIE DE BRAUMONT. In-8°, 26 p. Paris, 1828. (Extrait des *Annales des sciences naturelles*.)
- Extrait d'un mémoire sur les terrains du département du Calvados.* Par M. HÉRAULT. In-8°, 86 pages.
- Extrait d'un mémoire sur les terrains du département du Calvados, lu à l'Académie royale des sciences, arts et belles-lettres de Caen.* Par M. HÉRAULT. In-8°, 30 pages.
- De la Stilbite.* Par M. DELAFOSSE. In-8°, 12 pages. (Extrait du *Dictionnaire des sciences naturelles*.)

- BRONGNIART (A)** . *De la Topaze*. Par M. DELAFOSSE. In-8°, 12 pages. (Extrait du Dictionnaire des sciences naturelles.)
- Essai sur la turquoise et sur la calaïte*. Par GOTTHELF FISCHER. In-8°, 48 pages, 3 planches. Moscou, 1818.
- Essai sur l'étude de la minéralogie, avec application particulière au sol français et surtout à celui de la Belgique*. Par ROZIN. In-8°, 368 pages. Bruxelles, 1803.
- Notice sur les sablières de Terre - Nègre*. Par F. JOUANNET. In-8°, 22 pages. Bordeaux, 1826.
- Mémoire sur la géologie des environs de Lons-le-Saunier*. Par M. CHARBAUT. In-8°, 46 p. Paris, 1819.
- Itinéraire géognostique de Fontainebleau à Château-Landon*. Par M. HÉRICART-FERRAND. In-8°, 22 p., 1 pl. Paris, 1826. (Extrait des Annales des sciences naturelles.)
- Lettre à M. Alexandre Brongniart sur le gisement des couches calcaires à empreintes de poissons, et sur les dolomies de la Franconie*. Par M. LÉOPOLD DE BUCH. In-4°, 12 p. (Extrait du Journal de physique. Octobre 1822.)
- Zur physischen Krystallonomie und geometrischen Combinationen lehre*. Sur la cristallonomie physique et les combinaisons géométriques. Par Justus Gunther Grasmann. In-8°, 184 p., 3 pl. Stettin, 1829.
- Description géologique des environs de Paris*. Par MM. G. CUVIER et ALEXANDRE BRONGNIART. 3^e édit., dans laquelle on a inséré la description d'un grand nombre de lieux de l'Allemagne, de la Suisse, de l'Italie, etc., qui présentent des terrains analogues à ceux du bassin de Paris, avec un atlas de 18 pl. In-8°, 685 p. Paris, 1835.
- BUTEUX** *Mémoire sur la géologie d'une partie du département de la Somme*. Par M. BUTEUX. In-8°, 28 p., 1 pl. Paris, 1835.
- CHEVALLEY DE RIVAZ** *Analyses et propriétés médicinales des eaux minérales de Castellamare, publiées par ordre de S. E. le ministre de l'intérieur*. Par MM. les professeurs SEMENTINI, VULPES et CASSOLA. In-8°, 80 p. Naples, 1834.
- COMITÉ WURTEMBERGEOIS DES NATURALISTES D'ALLEMAGNE** . . *Riflessioni medico-pratiche sul vajuolo naturale e sulla vacina*. Par M. CHEVALLEY DE RIVAZ. In-8°, 58 p. Naples, 1834.
- Canstatt's Mineralquellen und Bader*. Description des sources minérales et des bains de Canstatt. Par M. TRITSCHLEN. In-8°, 170 p., 6 pl., 1 plan. Stuttgart, 1834.
- DELARIVE** *Quelques observations de physique terrestre, faites à l'occasion de la perforation d'un puits artésien, et relatives principalement à la température de la terre à différentes profondeurs*. Par MM. A. DELARIVE et F. MARCET. In-8°, 26 pag., une coupe. Genève, 1834.
- DEMEY** } *Reliefen plâtre du cours supérieur du Danube et d'une grande partie du Wurtemberg*.
- DE KERGORLAY** }
- DE MONTALEMBERT** }
- ROBERTON** }
- DE TEPLOFF** }
- DE VERNEUIL** }
- WALFERDIN** }
- DENIS** *Promenade pittoresque et statistique dans le département du Var; ou Études historiques, géologiques, minéralogiques,*

- DENIS.** botaniques, agricoles, industrielles et manufacturières sur ce département. Par M. DENIS. Les cinq premières livraisons in-folio, avec six planches. Toulon, 1834.
- DESHAYES.** *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres, présentant les caractères généraux et particuliers de ces animaux, leurs classes, leurs familles, leurs genres, et la citation des principales espèces qui s'y rapportent; précédée d'une introduction offrant la détermination des caractères essentiels de l'animal, etc.* Par J.-B.-P.-A. DE LAMARCK; 2^e édition, revue et augmentée de notes présentant les faits nouveaux dont la science s'est enrichie jusqu'à ce jour. Par MM. DESHAYES et MILNE-EDWARDS. Tome 1^{er}, Introduction-infusoire; tom. VI, Histoire des mollusques. In-8°, 440 et 600 pag. Paris, 1835.
- DESVAUX.** *Statistique de Maine-et-Loire publiée sous les auspices du conseil-général du département, par la Société d'agriculture, sciences et arts d'Angers. Première partie, Statistique naturelle*, par M. J. DESVAUX. In-8°, 582 pag., avec un atlas de 6 planches. Angers, 1834.
- D'ORBIGNY (ALCIDE).** *Rapports faits à l'Académie des sciences par MM. de Blainville, Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, Ad. Brongniart, Savary et Cordier, sur les résultats scientifiques du voyage de M. A. d'Orbigny dans l'Amérique méridionale, pendant les années 1826 à 1833.* In-4°, 32 pag. Paris, 1834. (Extrait des *Nouvelles Annales du Musée d'histoire naturelle*, t. III.) Paris, 1834.
- DUJARDIN.** *Extrait du journal d'Indre-et-Loire du 18 février 1835.* In-8°, 8 pages.
- ESCHER FILS.** *Portrait de M. Escher père.*
- FARINES.** *Description de trois espèces nouvelles de coquilles vivantes du département des Pyrénées-Orientales.* Par M. FARINES. In-8°, 8 pag., 1 pl. Perpignan, 1834.
- FISCHER DE WALDHEIM.** *Rapport sur les travaux de la Société impériale des naturalistes de Moscou, lu à la séance publique qui a eu lieu le 23 déc. 1831, pour célébrer la 25^e année de sa fondation.* Par M. FISCHER DE WALDHEIM. In-4°, 36 pag. Moscou, 1832.
Lettre à M. le baron d'Audebard de Férussac, sur quelques genres de coquilles du muséum Démidoff, et en particulier sur quelques coquilles fossiles de la Crimée. Par M. FISCHER DE WALDHEIM. In-8°, 26 pag., 5 pl. Moscou, 1834.
- FOURNET.** *Études sur les dépôts métallifères.* Par M. FOURNET. In-8°, 248 pag., 3 pl. Paris, 1834.
- GALÉOTTI.** *Tableau élémentaire de géologie, ou Description des terrains et roches composant l'écorce du globe.* Par M. GALÉOTTI. In-plano. Bruxelles.
- GEMELLARO.** *Relazione academica per l'anno X dell'Accademia gioenia, etc.* Rapport académique pour la 10^e année de la Société gioénienne des sciences naturelles de Catane. Par M. GIUSEPPE ALESSI. In-8°, 36 pag. Catane, 1834.
Sopra la fisionomia delle montagne di Sicilia, etc. Sur la physionomie des montagnes de la Sicile. Par M. GEMELLARO.

- GEMELLARO** Catane, 1829. In-8°, 74 pag.; tiré du 5. vol. des *Atti dell'Accademia di Catane*.
Cenno sulle vegetazione di alcune piante a varie altezze sul cono dell'Etna, etc. Mémoire sur la végétation de quelques plantes à différentes hauteurs sur le cône de l'Etna. Par M. GEMELLARO. Catane, 1828; tiré du 4^e vol. des *Atti dell'Accademia di Catane*.
Descrizione di una nuova tavola geologica di Sicilia, etc. Description d'une nouvelle table géologique de la Sicile. Par M. GEMELLARO. In-8°, 8 pag. Catane, 1834.
Cenno sopra le conchiglie fossili dell'argilla terziaria di Cifali, etc. Mémoire sur les coquilles fossiles de l'argile tertiaire de Cifali, près de Catane. Par M. GEMELLARO. In-8°, 14 pag. Catane, 1833; tiré du 7^e vol. des *Atti dell'Accademia di Catane*.
- GEOFFROY-SAINT-HILAIRE** *Souscription à une publication d'études progressives en histoire naturelle*; prospectus établi dans le même format in-4° que celui des *Annales du Muséum d'histoire naturelle*. In-8°, 16 pages.
Fragmens sur la structure et les usages des glandes mamillaires des cétacés. Par M. GEOFFROY-SAINT-HILAIRE. In-8°, 88 pages. Paris, 1834.
- GIRARDIN** *Discours prononcé le 3 juin 1834, à l'ouverture du cours d'application fait à l'école de chimie de Rouen.* Par M. GIRARDIN. In-8°, 24 pag. Rouen, 1834.
Rapport adressé à M. Henri Barbet, maire de Rouen, sur le café avarié par l'eau de mer, et sur une poudre destinée à remplacer le café. Par M. J. GIRARDIN. In-8°, 28 pages. Rouen, 1834.
Observations sur le poirier saugier et sur ses produits, suivies de quelques considérations générales sur la fabrication du cidre, lues dans la séance publique de la Société centrale d'Agriculture du département de la Seine-Inférieure, tenue le 7 mai 1834. Par M. J. GIRARDIN. In-8°, 20 pag. Rouen, 1834.
- GRAS (SCIPION). . .** *Statistique minéralogique du département de la Drôme, avec description géologique des terrains qui constituent ce département.* Ouvrage accompagné d'une carte géologique. Par M. SCIPION GRAS, ingénieur au corps royal des mines. In-8°, 296 pag. Grenoble, 1835.
- GRATELOUP** *Précis des travaux géologiques de la Société Linnéenne de Bordeaux, depuis sa fondation jusqu'à ce jour, et résumé des progrès et des découvertes qui ont été faits en géologie et en zoologie fossile, spécialement dans le département de la Gironde et dans quelques autres départemens du Midi.* Par M. GRATELOUP. In-8°, 62 p., 1 pl. Bordeaux, 1835. (Extrait des *Annales de la Société Linnéenne*, t. VII.)
Discours sur la géologie d'application à l'agriculture et aux arts industriels pour le département de la Gironde. Par M. GRATELOUP. In-8°, 20 pag. Bordeaux, 1835.

- GRAVES.** *Précis statistique sur le canton de Mouy, arrondissement de Clermont (Oise).* Par M. GRAVES. In-8°, 124 pag., 1 carte.
Précis statistique sur le canton de Saint-Just-en-Chaussée, arrondissement de Clermont (Oise). Par M. GRAVES. In-8°, 154 pag., 1 carte.
- HARLAN (RICHARD).** *Extrait du t. IV des Transactions de la Société philosophique de Philadelphie, contenant deux notices sur les ossemens fossiles trouvés dans la formation tertiaire de l'état de Louisiane. (Notice of fossil Bones found in the tertiary formation of the state of Louisiana), et sur la découverte de restes fossiles d'Ichtyosaures dans le Missouri (Notice of the discovery of the remains of the Ichthyosaurus in Missouri).* Par M. RICHARD HARLAN. In-4°, 14 pag., 1 pl.
- HÉRICART DE THURY.** *Discours d'ouverture à la Société d'agriculture.* Par M. HÉRICART DE THURY. In-8°, 12 pag. Paris 1834. (Extrait du tome XV des Annales de cette Société.)
Extrait du rapport fait au jury central, au nom de la commission des médailles, sur les instrumens aratoires et d'économie rurale ou domestique. In-8°, 48 pag. Paris, 1834.
Rapport fait à la Société royale et centrale d'agriculture, et médaille d'or, à l'effigie d'Olivier de Serres, décernée à M. Mullet, ingénieur civil et mécanicien, à Épinay Saint-Denis (Seine), pour le percement des puisarts, puits perdus ou boit-tout artificiels faits à l'aide de la sonde à Villetaneuse et Bondy. In-8°, 18 pag. Paris, 1834.
- HIBBERT (SAMUEL).** *Memoir on the fresh-water limestone of Burdichouse, etc.* Mémoire sur le calcaire d'eau douce de Burdiehouse, dans le faubourg d'Édimbourg, avec des notes supplémentaires sur un autre calcaire d'eau douce. Par M. SAMUEL HIBBERT. In-4°, 132 pag., 10 pl. Édimbourg, 1835. (Extrait du volume XIII des Transactions de la Société royale d'Édimbourg.)
- HISINGER.** *Carte géognostique de la Suède méridionale.*
- HITCHCOCK.** *Report on the Geology, Mineralogy, Botany and Zoology, of Massachussets made and published by order of the government of that state.* Rapport sur la géologie, la minéralogie, la botanique et la zoologie du Massachussets, publié par ordre du gouvernement, sous la direction de Edward Hitchcock. Par M. EDWARD HITCHCOCK. In-8°, 700 pag., avec un atlas de 18 pl. Amherst, 1833.
- HOENINGHAUS.** *Dessin représentant le : Calymene arachnoides, Goldfuss; avec une lettre explicative.*
- HOGARD.** *Tableau minéralogique des roches des Vosges.* Par M. HOGARD. In-8°, 80 pag. Épinal, 1835. (Extrait des Annales de la Société d'émulation des Vosges.)
- JACQUEMONT.** *Voyages dans les Indes.* Par VICTOR JACQUEMONT. 3 premières livraisons, in-folio. Paris.
- AEGER.** *Beschreibung von Stuttgart hauptsächlich nach seinen naturwissenschaftlichen und medicinischen Verhältnissen.* Description de Stuttgart sous les rapports de l'histoire na-

- JAEGER** turelle et de la médecine. Par M. le professeur **PLIENING**. In-4°, 128 pag., 1 carte, 2 pl. Stuttgart, 1834.
Medicinisches Correspondenz-blatt des Württembergischen ärztlichen Vereins. Feuilles de correspondance médicale du Wurtemberg, dans lesquelles on rend compte de l'assemblée des naturalistes de Stuttgart, section médicale et botanique. In-8°. Novembre, 1834.
- KEFERSTEIN** . . . *Die Naturgeschichte des Erdkörpers in ihren ersten Grundzügen*. Histoire naturelle de la terre. Par M. **KEFERSTEIN**. 2 vol. in-8° de 596 pag. Leipzig, 1834.
- LABÈCHE** *Researches in theoretical geology*. Par M. DE LA BÈCHE. 12, 408 pag., 2 pl. Londres, 1834.
- LA MARMORA** . . . *Observations géologiques sur les deux îles Baléares, Majorque et Minorque*. Par M. **ALBERT DE LA MARMORA**. 2 vol. in-8°. 24 et 26 pag., 1 carte, 1 pl. Turin, 1834.
- LASTEYRIE** (LE COMTE DE) *Trois peintures chinoises représentant des objets d'histoire naturelle*.
- LONGCHAMPS** *Trois mémoires sur les eaux minérales*. Par M. **LONGCHAMPS**. In-8°, 24 pag. Paris, 1835.
- LYELL** *Principles of Geology*. Principes de géologie. Par M. **LYELL**. 3^e édition, 4 vol. in-8°; avec planches et un grand nombre de vignettes sur bois. Londres, 1834.
- MARCET** *Quelques observations de physique terrestre faites à l'occasion de la perforation d'un puits artésien, et relatives principalement à la température de la terre à différentes profondeurs*. Par MM. **A. DELARIVE** et **F. MARCET**. In-8°, 26 pag., 1 coupe. Genève, 1834.
- MATHER** *Sketch of the geology and mineralogy of New-London and Windham counties in Connecticut*. Par M. **MATHER**. In-8°, 36 pag., 1 pl. Norwic, 1834.
- MERIAN** (PETER) . . . *Ueber die in Basel wahrgenommenen Erdbeben nebst einigen Untersuchungen über Erdbeben un allgemeinem*. Sur les tremblemens de terre arrivés à Bâle, et sur les tremblemens de terre en général. Par M. **PETER MERIAN**.
- MICHELIN** (HARDOUIN) . *Lettres de MM. Faujas, Gillet de Laumont père, Haüy, Tonnellier*. (Pour la collection des autographes.)
Minéralogie populaire, ou avis aux cultivateurs et aux propriétaires sur les terres, les pierres, les sables, les métaux, les sels qu'ils emploient journellement, le charbon de terre, la tourbe, la recherche des mines, etc. Par C. P. **BRUN**. In-12, 102 pag. Paris, 1826.
Annuaire du département d'Indre-et-Loire, pour l'année 1819. In-12, 324 pag.
Des causes des révolutions du globe, d'après le baron Cuvier, Brongniart, d'Aubuisson des Voisins, Malte-Brun, Par A. de C. In-12, 36 pag. Paris.
Notice sur le quartz commun, fibreux et radié, qui se trouve principalement en France, dans le département de Meurthe.

- MICHELIN (HARDOUIN).** *et-Loire.* Par J.-B. MÉNARD DE LA GROYE. In-8°, 14 pages. (Extrait du *Journal des mines*. Janvier, 1810.)
- Lettre à M. G. Cuvier et à M. A. Brongniart, sur un terrain d'eau douce superficiel et les terrains qui lui sont inférieurs, entre les rivières d'Aisne et d'Oureq.* Par M. le vicomte HÉRICART-FERRAND. In-8°, 34 pag., 1 coupe. Paris, 1821. (Extrait du tome IV des *Annales des mines*.)
- Description technique et économique des mines de houille de Saint-George-Chatelais, département de Maine-et-Loire, ou procès-verbal d'examen et d'estimation de ces mines et dépendances.* Par M. LOUIS CORDIER. In-8°, 100 pag., 1 pl. (Extrait du *Journal des mines*, n° 219, mars 1815; et n° 220, avril 1815.)
- Chronologie physique des éruptions des volcans éteints de la France méridionale.* Par M. l'abbé GIRAUD-SOULAVIE. In-8°, 202 pag., 5 pl. Paris, 1781.
- Description de plusieurs filons métalliques de Bretagne, et analyse de quelques substances nouvelles.* Par M. GILLET DE LAUMONT. In-4°, 22 pag. Paris, 1786.
- MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE. . . ,** *Congrès scientifiques de France. Première session tenue à Caen en juillet 1853.* In-8°, 296 pag. Rouen, 1853.
- Congrès méridional. Première session.* In-4°, 224 pages. Toulouse, 1854.
- Philosophie des facultés actives et morales de l'homme.* Par DUGALD-STEWART; traduit de l'anglais par Léon Simon. 2 vol. in-8°. Paris, 1834.
- Nouvelles considérations sur les rapports du physique et du moral de l'homme.* Ouvrage posthume de M. MAINE DE BIRAN, publié par M. Cousin. In-8°, 402 pag. Paris, 1834.)
- Traité expérimental de l'électricité et du magnétisme, et de leurs rapports avec les phénomènes naturels.* Par M. BECQUEREL. Tome 1^{er}, in-8°, 564 pag. Paris, 1854.
- La France. Description géographique, statistique, topographique, présentant l'état actuel de la France et de ses colonies, avec une carte et un dictionnaire topographique, biographique et bibliographique de chaque département.* Publié sous la direction de M. LORIOU. 5 vol. in-8°. (Les départements du Bas-Rhin, du Haut-Rhin, de la Seine-Inférieure, de l'Orne et du Puy-de-Dôme. Paris, 1854.)
- Species général et iconographie des coquilles vivantes, comprenant le musée Masséna, la collection Lamarck, celle du Muséum d'histoire naturelle, et les découvertes récentes des voyageurs.* Par L.-G. KIÉNER. Les 10 premières livraisons in-folio avec planches. Paris, 1824.
- Annales des sciences naturelles, comprenant la zoologie, la botanique, l'anatomie, et la physiologie comparée des deux règnes de l'histoire des corps organisés fossiles; rédigées, pour la zoologie, par MM. Audouin et Milne-Edwards, et pour la botanique, par M. Ad. Brongniart et Guillemin. Les sept numéros formant le tome 1^{er}; les cinq numéros*

MINISTRE DE L'INSTRUC-
TION PUBLIQUE.

formant le tome II, et les trois premiers numéros du tome III. In-8°, Paris, 1854.

Essai sur la philosophie des sciences, ou Exposition analytique et classification naturelle de toutes les connaissances humaines. Par A. M. AMPÈRE. In-8°, 272 pages. Paris, 1854.

Les cinq premières livraisons du *Voyage dans l'Amérique méridionale, le Brésil, la république orientale de l'Uruguay, la Patagonie, la république Argentine, etc.* Par M. AL-
CIDE D'ORIGNY. In-4°, Paris, 1854.

MONTLOSIER (LE
COMTE DE).

Le Mont-Dore, de sa composition, de sa formation, de son origine. Par M. le comte de MONTLOSIER. In-8°, 60 pages. Clermont-Ferrand, 1854. (Extrait des *Annales scientifiques, littéraires et industrielles de l'Auvergne.*)

Du Cantal, du basalte et des anciennes révolutions de la terre, en réponse à un nouvel écrit de M. Élie de Beaumont. Par M. le comte de MONTLOSIER. In-8°, 40 pag. Clermont-Ferrand, 1854. (Extrait des *Annales scientifiques de l'Auvergne*).

MORIN.

Instructions sur la manière de faire des observations météorologiques. Par M. P.-M. MORIN. In-8°, 20 pag. Paris, 1854.

Correspondance pour l'avancement de la météorologie. Par M. P.-M. MORIN. 6 vol. in-8°, avec planches. Paris, 1827—1854.

MULOT.

Coupe géologique d'un puits artésien fait à Elbeuf, chez M. Jouin-Lambert. Par M. MULOT, d'Épinay.

NECKER.

Le règne minéral ramené aux méthodes de l'histoire naturelle. Par M. L.-A. NECKER. 2 vol. in-8°, 450 et 716 pag. et table. Paris 1855.

NICOLE.

Additional observations on the structure of recent and fossil conifera (Extrait du *Edinburgh new philosophical journal*). Par M. WILLIAM NICOL, 4 avril 1854. In-8°, 4 pag. 1 planche.

NOEGGERATH.

Orographische karte des Siebengebirges. Carte orographique du Siebengebirge. Par M. NOEGGERATH. Bonn, 1854, 1 feuille coloriée.

NYST.

Recherches sur les coquilles fossiles de la province d'Anvers. Par M. NYST. In-8°, 36 pag. 5 pl. Bruxelles, 1855.

OMALIUS D'HAL-
LOY (D').

De la classification des connaissances humaines. Par M. d'OMALIUS D'HALLOY. In-4°, 14 pag. Bruxelles, 1854.

Éléments de géologie, ou seconde partie des éléments d'histoire naturelle inorganique. Par M. d'OMALIUS D'HALLOY. 2^e édition. In-8°, 742 pages, 1 planche, 1 carte. Paris, 1855.

PILLA.

Ceno storico sui progressi della oritognosia e della Geognosia in Italia. Esquisses historiques sur les progrès de l'Oritognosie et de la géognosie en Italie. Par M. LÉOPOLD PILLA. In-8°, 154 pag.

Les six premiers numéros du *Spettatore del Vesuvio e dei campi Flegrei*. Spectateur du Vésuve et des champs Flégréens. Par LÉOPOLD PILLA.

PITOIS-LEVRAULT. *Portraits des dix naturalistes suivans : Linné, de Saussure, de Humboldt, Werner, Léopold de Buch, Hallé, Faujas-de-Saint-Fond, Desmarest, Buffon et A.-J. Banks.*

Traité de géognosie, ou Exposé des connaissances actuelles sur la constitution physique et minérale du globe terrestre, contenant le développement de toutes les applications de ces connaissances, et mis en rapport avec l'introduction, publiée en 1828, par M. d'Aubuisson de Voisins. Par AMÉDÉE BURAT. Les tomes II et III, in-8°, 650 pag. 14 pl. et 670 pag. 17 pl. Paris, 1834, 1835.

REBOUL. *Logique baconienne, ou les lois du raisonnement selon la méthode de Bacon. Par M. REBOUL. In-18, 72 pages. Paris, 1834.*

REYNAUD. *Encyclopédie pittoresque. 1^{er} vol. in-4°, 828 pag., avec vignettes sur bois. Paris, 1834.*

RIVIÈRE. *Précis d'introduction au cours des sciences physiques. Par M. A. RIVIÈRE. In-12, 48 pag. Bourbon - Vendée, 1834.*

ROBERT. *Considérations géologiques relatives à la médecine. Par M. ROBERT. In-4°, 44 pag.*

ROZET. *Description géologique de la partie méridionale de la chaîne des Vosges. Par M. ROZET. In-8°, 144 pag. Paris, 1834.*
Carte géognostique de la partie méridionale de la chaîne des Vosges. Par M. ROZET. 2 exemplaires; l'un en couleur, l'autre en noir.

Traité élémentaire de géologie. Par M. ROZET. In-8°, 528 pages, avec un atlas in-4° de 13 planches. Paris, 1835.

SAVY. *Sulla scorza del globo terrestre e sul modo di studiare. Sur l'écorce du globe terrestre, et sur la manière de l'étudier. Par M. PAUL SAVY. In-8°, 108 pages. Paris, 1834.*

SCHMERLING. *Recherches sur les ossemens fossiles découverts dans la province de Liège. Par M. SCHMERLING, tome II, première partie. In-4°, 104 pages. Liège, 1834, et un atlas in-folio de 19 planches.*

SCHNEIDER. *Beschreibung der heidnischen Begrabniss Platze zu Zilmsdorf. Par M. SCHNEIDER. In-8°, 24 pages, 4 planches. Gœrlitz. 1835.*

Fortsetzung der Beschreibung heidnischen Begrabnis -Platze zu Zilmsdorf. Par M. SCHNEIDER. In-8°, 32 pages, 4 planches. Gœrlitz, 1835.

SCHULZ. *Descripción geognostica de Galicia. Description géognostique de la Galice. Par M. GUILLAUME SCHULZ. In-4°, 52 pages, 1 carte. Madrid, 1835 (2 exemplaires).*

SISMONDA. *Observazioni geologiche sulla valle di Susa e sul Montecenisio. Observations géologiques sur la vallée de Suze et sur le Mont-Genis. Par M. ANGE SISMONDA. In-4°, 12 pages, 1 planche. (Extrait du tome XXVIII des Mémoires de l'Académie royale des sciences de Turin.)*

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE GÖRLITZ. *De petrefactis et fossilibus quæ Soravix et in vicinis agris reperiuntur commentatio, studio et labore Theophisti Guilielmi Kirchneri. In-4°, 15 pages, 2 planches. Soreau, 1834.*

- STEININGER.** *Die Ruinen am Althore zu Trier. Plan et description des ruines d'un théâtre romain , près la vieille porte de Trèves. Par M. STEININGER. In-8°, 54 pages, 1 planche. Trèves, 1855.*
- STUDER.** *Geologie des Westlichen Schweizer-Alpen. Par M. STUDER. In-8°, 420 pages, 1 carte. Leipzig, 1854.*
- TILESIIUS.** *De Elephantis in genere et Skeleto Mamonteo in specie disserit G. Th. Tilesius. In-4°, 582 pages. Saint-Petersbourg. 1814.*
- TOURNAL.** *Discours prononcé au congrès méridional dans la séance d'ouverture du 15 mai 1854. Par M. TOURNAL fils. In-8°, 10 pages. Toulouse, 1854.*
Considérations sur les volcans anciens du centre de la France, et sur les cratères de soulèvement. Par M. TOURNAL fils. In-8°, 50 pages. Toulouse, 1855.
- TRIGER.** *Cours de géognosie appliquée aux arts et à l'agriculture. Par M. TRIGER. Les trois premières livraisons. Le Mans, 1855.*
- TROOST.** *Geognostic description of the state of Tennessee, etc. Par M. TROOST. In-8°, 20 pages. Nashville, 1855.*
- UNDERWOOD.** *Mémoire sur les variations de la pente totale de la Seine dans la traversée de Paris, et détermination de la valeur absolue de cette pente pour chaque jour des années 1788, 1789 et 1790. Par M. de Prony, inspecteur-général des ponts-et-chaussées , avec le rapport fait à l'Académie des sciences, le 29 janvier 1791, par MM. Lavoisier, Laplace et Coulomb, et une note sur l'étiage de la Seine, demandée par S. E. le ministre de l'Intérieur. In-4°, 50 pag. Paris, 1791.*
Description des brèches osseuses et coquillières des environs de Nice, de Montalban, de Cimies et de Villefranche. In-4°, 18 pag.
Nouvelle méthode de nivellement trigonométrique. Par M. de PRONY. In-4°, 50 pag. 1 pl. Paris, 1822.
Recueil de cinq tables : 1° pour faciliter et abrégier les calculs des formules relatives au mouvement des eaux dans les canaux découverts et les tuyaux de conduite ; 2° pour présenter les résultats de cent soixante-sept expériences employées pour l'établissement de ces formules ; précédé d'une introduction et de l'exposition d'un procédé nouveau pour déterminer très exactement, sans calculs ni opérations graphiques et dans une très grande longueur, une suite de points situés sur une même surface horizontale. Par M. de PRONY. In-4°, 60 pag. 1 pl. Paris, 1825.
Instruction sur le thermomètre métallique, de MM. Bréguet père et fils, et sur les moyens d'établir sa correspondance avec d'autres instrumens thermométriques. Par M. de PRONY. In-4°, 24 pag. 1 pl.
Mémoire sur l'aimantation (lu à l'Académie des sciences le 15 juillet 1826). Par M. F. SAVARY. In-4°, 52 pages. (Extrait des Annales de chimie et de physique.)
The theory of the earth. Théorie de la terre. Par M. HUTTON. In-4°, 92 pages, 2 planches. (Extrait des Transactions de la Société royale d'Edimbourg.)

- UNDERWOOD. . .** *Electricity. Historical sketch of the origin and progress of electricity.* De l'électricité. Esquisse historique de l'origine et des progrès de l'électricité. In-4°, 172 pages, 5 planches. *Additional notices on the fossil genera Ichtyosaurus and Plesiosaurus.* Notice additionnelle sur les fossiles des genres Ichtyosaure et Plesiosaure. Par W. CONYBEARE. In-4°, 8 planches. (Extrait des *Transactions de la Société géologique de Londres.*)
- Railway : communicated to the editor of the Edinburg encyclopedia.* Chemin de fer : communication faite à l'éditeur de la Revue encyclopédique d'Édimbourg. Par ROBERT STEVENSON. In-4°, 8 pages, 2 pl. Édimbourg, 1824.
- On a fresh-water formation in Hordwell cliff, Hampshire, etc.* Sur une formation d'eau douce de la falaise de Hordwell (Hampshire). et sur les lits inférieurs depuis Hordwell jusqu'à Muddiford. (Extrait du vol. II, des *Transactions de la Société géologique de Londres*, décembre 1821.)
- On the state of water and aeriform matter in cavities found in certain crystals.* Sur l'état de l'eau et des fluides aéiformes, trouvés dans les cavités de certains cristaux. Par HUMPHRY DAVY. In-4°, 12 pages. Londres. 1832.
- On the corrosion of copper sheeting by sea water and on methods of preventing this effect; and on their application to ships of war and other ships.* Sur l'érosion du cuivre plongé dans l'eau de la mer, et sur la méthode de prévenir cet effet, et sur son application aux vaisseaux de guerre et autres. Par HUMPHRY DAVY.
- On the discovery of coprolites, or fossil fæces, in the lias of Lyme-Regis and in other formations.* Sur la découverte des coprolytes, ou fœces fossiles dans le lias de Lyme-Regis, et dans d'autres formations. Par W. BUCKLAND. In-4°, 20 pages, 4 planches. (Extrait du vol. VI des *Transactions de la Société géologique de Londres*, février 1829.)
- On the existence of a limit to vaporization.* Sur la limite de la vaporisation. Par FARADAY. In-4°, 12 pages. Londres, 1826. (Extrait des *Transactions philosophiques.*)
- On the discovery of a new species Pterodactyle in the lias at Lyme-Regis.* Sur la découverte d'une nouvelle espèce de Pterodactyle dans le lias de Lyme-Regis. Par M. W. BUCKLAND. In-4°, 6 pag., 1 pl. Londres, 1829. (Extrait des *Transactions de la Société géologique de Londres.*)
- Experimental researches in electricity.* Recherches expérimentales sur l'électricité. Par FARADAY. In-4°, 102 pages, 2 planches. Londres, 1833.
- On the manufacture for optical purposes.* Sur la fabrication du verre pour les instrumens d'optique. In-4°, 58 pages, 1 planche. Londres, 1830. (Extrait des *Transactions philosophiques.*)
- Essai physiologique sur la cause de l'asphyxie par submersion.* Par J.-F. BERGER. In-4°, 92 pages. Paris, 1815.

- UNDERWOOD.** . . . Trois numéros du *The field naturalist's magazine*, etc. Magasin des naturalistes de la campagne. Publié sous la direction de M. JAMES RENNIE.
- On the origin of alluvial and diluvial formations.* Sur l'origine des formations d'alluvion et de diluvion. Par M. SEDGWICH. In-8°, 40 pages. Londres, 1825. (Extrait des *Annales philosophiques*.)
- Remarks on the formation of alluvial deposits.* Remarques sur les formations et les dépôts d'alluvion. Par M. JAMES YATES. In-8°, 42 pages, 2 planches. (Extrait des *Transactions de la Société géologique de Londres*, novembre 1830.)
- On a peculiar class of optical deceptions.* Sur un genre particulier d'illusions d'optique; par M. FARADAY. In-8°, 20 p., 1 pl. (Extrait du *Journal de l'Institution royale de la Grande-Bretagne*. Février. 1851.)
- On the geology of the isle of Wight.* Sur la géologie de l'île de Wight; par M. SEDGWICH. Cambridge, 1822. (Extrait des *Annales philosophiques*.)
- Inquiries respecting the geological relations*, etc. Examen de la position respective du calcaire et de l'argile de Purbeck, dans le S.-E. de l'Angleterre; par William-Henry FITTON. In-8°, 20 p., 1 pl. (Extrait des *Annales philosophiques*, novembre, 1824.)
- Reply to Dr Fitton's paper in the «Annals of philosophy»* etc. Réponse à la notice précédente du docteur Fitton; par Thomas WEBSTER. In-8°, 24 p., 1 pl. Londres, 1824.
- Observations on the strata at Hasting*, etc. Observations sur les terrains stratifiés de Hasting, dans le comté de Sussex; par Thomas WEBSTER. In-4°, 16 p., 2 pl. (Extrait sur *Transactions de la Société géologique de Londres*, juin 1834.)
- Account of a variety of argilleous limestone*, etc. Sur une variété de calcaire argileux, trouvé en connexion avec l'ironstone du Straffordshire; par James YATES. In-4°, 4 p., 1 pl. (Extrait des *Transactions de la Société géologique de Londres*. 1821.)
- On the geognostical situation of the Reygate stone*, etc. Sur la position géognostique du calcaire de Reygate, et de l'argile à foulon de Nutfield; par Thomas WEBSTER. In-4°, 8 p., 1 pl. (Extrait des *Transactions de la Société géologique de Londres*. 1821.)
- Recherches sur les bois et le charbon*, par le comte de RUMFORD. In-4°, 60 p. Paris, 1812.
- Six cartes et coupes géologiques relatives à l'île de Purbeck, et à l'île de Wight*, dressées par M. UNDERWOOD.
- Relation d'une découverte récente d'os fossiles, faite dans la partie orientale de la France, à la grotte d'Osselles, ou Quingey, sur les bords du Doubs, à cinq lieues au-dessus de Besançon*; par le docteur BUCKLAND. In-8°, 16 p. Paris, 1827. (Extrait des *Annales des sciences naturelles*.)

- UNDERWOOD. . . .** *Experimental researches in electricity.* Recherches expérimentales sur l'électricité, par M. Michel FARADAY. 4 cahiers in-4°. Londres, 1833—1834. (Extrait des *Transactions philosophiques*.)
- VAN BREDÁ.** *Redinking en omtrent hetgeen ait de, bij de putboring te zeist opgebragte gronden, aagaan de den geologischen aard van den bodem aldaar kan af geleid worden.* Observations sur les puits artésiens, et déductions géologiques qu'on en peut tirer.
- VAN DER MAELEN.** *Dictionnaire géographique de la province d'Anvers.* Par M. VAN DER MAELEN. In-8°, 518 p. Bruxelles, 1834.
Dictionnaire géographique du Limbourg, publié par l'établissement géographique de Bruxelles. Grand in-8°. Bruxelles, 1835.
- VILLIERS DU TERRAGE (VICOMTE DE).** *Loisirs d'un ancien magistrat*, par M. le vicomte DE VILLIERS DU TERRAGE. In-8°, 460 p., 1 gravure. Paris, 1834.
- VIRLET.** *Feuilles 39 à 47, complétant la Description géognostique de la Morée, et les planches I, IV, V, VI, VII et XII des coupes du même ouvrage.* Par MM. VIRLET et BOBLAYE.
Notice sur les bitumes, par M. VIRLET. In-12, 24 p. (Extrait du Dictionnaire pittoresque d'Histoire naturelle.)
Trattato mineralogico e chimico sulle minere di ferro del dipartimento de Mella, di G. B. BROCCHI. 2 vol. in-8°, 296 et 352 p. Brescia, 1808.
- WALFERDIN. . . .** *Voyage géologique depuis Mayence jusqu'à Oberstein, par Creutznach, Marten-Stein et Kirn*; par FAUJAS-SAINT-FOND. In-4°, 52 p., 5 pl.
Voyage géologique sur le mont Ramazzo, dans les Apennins de la Ligurie; par FAUJAS-SAINT-FOND. In-4°, 24 p.
Voyage géologique au volcan éteint de Beaulieu, département des Bouches-du-Rhône; par FAUJAS-SAINT-FOND. In-4°, 16 p.
Discours en forme de dissertation sur l'état actuel des montagnes des Pyrénées et sur les causes de leur dégradation. Par M. DARCET. In-8°, 135 p. Paris, 1776.
- WITH BLOODGOOD (DE).** *The Hudson river guide.* In-16 relié, 16 p., carte et vue.
A map of the Railwads in the united states and Canada with a concise description of each. New-York, Aug., 1834. In-12, 72 p.
Familiar anecdotes of sir Walter-Scott by James Hoogg, with sketch of the life of J. H. by S. de With de Bloodgood. New-York, 1834. In-8°, 251 p. cart.
Letters on the natural history and internal resources of the state of New-York by Hibernicus. New-York, 1822. In-8°, 225 p.
A geological and agricultural survey of the district adjoining the Erie canal. New-York, part. 1, in-8°, 163 p., vues. Albany, 1824.
State of New-York n° 70 in senete, etc., annual report of the Regents of the university. Albany, 1835. In-8°, 192 p.

- YOUNG.** *A geological survey of the yorkshire coast : describing the strata and fossils occuring between the Humber and the Tees, from the German Ocean to the plain of York.* Relevé géologique de la côte de Yorkshire, contenant la description des couches et des fossiles entre les rivières d'Humber et de Tees, depuis l'Océan Germanique jusqu'à la plaine d'York ; par M. Young, assisté de M. John Bird. Deuxième édition, 1 vol. in-4°, 368 p., 18 pl. Whitby 1834.
-

O U V R A G E S

R E Ç U S E N É C H A N G E

D U B U L L E T I N .

- Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux.* Tome VI, les livraisons 3, 4, 5 et 6; tome VII, les livraisons 1, 2 et 3. In-8°. Bordeaux, 1834-1835.
- Annales scientifiques, littéraires et industrielles de l'Auvergne, publiées par l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Clermont-Ferrand, sous la direction de M. LECOQ.* 6 cahiers, année 1834. In-8°. Clermont-Ferrand.
- Annales des Mines, ou Recueil de Mémoires sur l'exploitation des Mines et sur les sciences et les arts qui s'y rapportent.* Tomes V, VI et VII. In-8°. Paris, 1834-1835.
- Nouvelles Annales du Muséum d'histoire naturelle, ou Recueil de Mémoires publiés par les professeurs de cet établissement et par d'autres naturalistes, sur l'histoire naturelle, l'anatomie et la chimie.* Tome III, 4^e livraison; tome IV, 1^{re} livraison. In-4° avec planches. Paris, 1834-1835.
- Bulletin de la Société industrielle d'Angers et du département de Maine-et-Loire.* Les Nos 2 et 4 de la cinquième année, et N° 1 de la sixième année. In-8°. Angers, 1835.
- Bulletins de l'Académie royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles.* Les Nos 1 à 27. In-8°. Bruxelles, 1835.
- Annuaire de l'Académie royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles.* In-12, 128 p. Bruxelles, 1835.
- Bulletin de la Société de géographie de Paris.* Les numéros de juillet 1834 à juin 1835. In-8°. Paris, 1834-1835.
- Bulletins de la Société industrielle de Mulhouse.* Les Nos 34, 35, 36 et 37. In-8°. Mulhouse, 1834-1835.
- Bulletin de la Société agricole et industrielle du département de l'Oise.* Les Nos 1, 10 et 11. In-8°. Beauvais, 1834-1835.
- L'Institut, Journal des Académies et Sociétés scientifiques de la France et de l'Étranger.* Les Nos 63 à 112. In-4°. 1834-1835.
- Histoire et Mémoires de l'Académie royale des sciences, inscriptions et belles-lettres de Toulouse.* Tome III, 1^{re} et 2^e partie. In-8°. Toulouse, 1834.
- Mémoires de l'Académie royale de Metz.* Quinzième année. In-8°, 440 pages, 2 planches. Metz, 1834.
- Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève.* Tome VI, 2^e partie. In-4° avec planches. Genève 1834.
- Mémoires de la Société d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres du département de l'Aube.* Année 1834 et premier trimestre de 1835. In-8°. Troyes,

- Mémoires de la Société d'agriculture, sciences et arts d'Angers.* Volumes II et III. In-8°. Angers, 1834-1835.
- Mémoires de la Société royale des sciences, de l'agriculture et des arts de Lille.* Année 1833. In-8°, 540 p., 11 pl. Lille, 1834.
- Nouveaux mémoires de l'Académie royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles.* Tome VIII. In-4°, 1 pl. Bruxelles, 1834.
- Mémorial encyclopédique et progressif des connaissances humaines*, rédigé sous la direction de M. BAILLY DE MERLIEUX. Les N^{os} 43 à 53. In 8°. Paris, 1834, 1835.
- Recueil de la Société libre d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres du département de l'Eure.* Les N^{os} 12 et 20. In-8°. Evreux, 1835.
- Revue encyclopédique*, publiée par MM. CARNOT et P. LEROUX. Tome LX. gros in-8°. Paris, 1834.
- Mémoires de l'Académie impériale des sciences de St.-Petersbourg.* VI^e série (sciences mathématiques, physiques et naturelles), 1^{re} livraison du tome I^{er}, et les tomes II et III. In-4° avec pl. St.-Petersbourg, 1830-1834.
- Mémoires présentés à l'Académie impériale des sciences de St.-Petersbourg*, par divers savans. Tome II. In-4°. St.-Petersbourg, 1833.
- Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou.* Tome VI. In-4° avec planches. Moscou, 1833.
- Nouveaux Mémoires de la Société impériale des naturalistes de Moscou, dédiés à S. M. l'Empereur Nicolas I^{er}.* Le tome III. In-4° avec planches. St.-Petersbourg, 1834.
- Recueil des actes des séances publiques de l'Académie impériale des sciences de St.-Petersbourg, tenues le 29 décembre 1831, et le 29 décembre 1833.* 2 vol. in 4°. St.-Petersbourg, 1832 et 1834.
- Gornoi journal*, etc. — Journal des mines russes. 6 cahiers in-8°. St.-Petersbourg, 1834.
- Atti dell' Accademia economico-agraria dei georgofili di Firenze.* — Actes de l'Académie économique-agraire des géorgophiles de Florence. 4^e livraison du tome XII, et 1^{re} livraison du tome XIII. In-8°. Florence, 1834-1835.
- Memorie della reale Accademia delle scienze di Torino.* — Mémoires de l'Académie royale des sciences de Turin. Tome XXXVII. In-4° avec planches. Turin, 1834.
- Giornale di scienze, lettere e arti per la Sicilia.* — Journal des sciences, lettres et arts de la Sicile. Les N^{os} 139 à 150. In-4°. Palerme, 1834-1835.
- Kongl vetenskaps akademien handlingar.* — Mémoires de l'Académie royale de Stockholm pour l'année 1833. In-8° avec planches. Stockholm, 1834.
- Arsberättelser om vetenskapernas framsteg.* — Comptes-rendus annuels des progrès des sciences à l'Académie royale des sciences de Stockholm. In-8°. Stockholm, 1834.
- Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde.* — Nouveau journal de minéralogie, de géognosie, de géologie, etc.; par MM. LÉONHARD et BRONN. Les livraisons 3, 4, 5 et 6 de 1834, et la 1^{re} livraison de 1835.
- Landwirthschaftliche zeitung für kurhessen.* — Journal d'économie rurale de la Hesse-Électorale, Les 5 n^{os} de 1834. In-4°. Hesse-Cassel.
- Correspondenzblatt des königlich Württembergischen.* — Feuilles de correspondance de la Société d'agriculture du Wurtemberg. Les N^{os} 2 à 7. In-8°. Stuttgart, 1834-1835.

- Transactions of the Albany institute.* — Transactions de l'Institut d'Albany. 1^{er} vol. in-8°. Albany, 1850.
- Transactions of the Geological society of Pennsylvania.* — Transactions de la Société géologique de Pensylvanie. Volume 1^{er}, 1^{re} partie. In-8°. Philadelphie, 1834.
- The American journal of science and arts*, publié sous la direction de M. BENJAMIN SILLIMAN. Les vol. XXVI, XXVII et XXVIII. In-8°. New-Haven, 1834-1835.
- Asiatic researches, or Transactions of the society, instituted in Bengal, for enquiring into the history, the antiquities, the arts and sciences, and literature of Asia.* Vol. XVIII. In-4° avec planches. Calcutta, 1833.
- Philosophical transactions of the royal society of London.* — Transactions philosophiques de la Société royale de Londres, pour l'année 1834. 1^{re} partie, in-4°. Londres, 1834.
- Transactions of the royal society of Edinburg.* — Transactions de la Société royale d'Édimbourg. Vol. XIII, 1^{re} partie, in-4°. Édimbourg, 1835.
- Proceedings of the royal society of London.* — Procès-verbaux de la Société royale de Londres. 2 vol. in-8°. Londres, 1834.
- Proceedings of the geological society of London.* — Procès-verbaux de la Société géologique de Londres. Vol. II, les Nos 37, 38 et 39. In-8°. Londres, 1834-1835.
- Proceedings of the royal society of Edinburg.* — Les Nos 4 et 5. In-8°. Édimbourg, 1834-1835.
- The Magazine of natural history and journal of zoology, botany, mineralogy, geology and meteorology.* — Magasin d'histoire naturelle et Journal de zoologie, botanique, minéralogie, etc.; par M. LOUDON. Les Nos 40-50. In-4°. Londres, 1834-1835.
- The Athenæum, journal of english and foreign literature, science, and the fine arts.* Les Nos 350-401. In-4°. Londres, 1834-1835.
-

DONATEURS.

ROCHES
ET CORPS ORGANISÉS.

MM.

NOMBRE
D'ÉCHANTILLONS.

BERTRAND GESLIN.	Schiste calcaire à coquilles (<i>Venus cassinoides</i> et <i>Cithæra elegans</i>), faisant le mur de la couche de houille près de Boltigen (Suisse).	1
	Roches du Tyrol et autres lieux.	30
BOUILLET.	Roches contenant des espèces nouvelles de coquilles d'eau douce du genre <i>Unio</i> , <i>Pyrene</i> , <i>Cyrène Melanopsida</i> , découvertes par M. Bouillet, dans plusieurs petits bassins lacustres de l'Auvergne. . . .	11
EUDES - DESLON-CHAMPS.	Divers échantillons de calcaire avec coquilles du département du Calvados.	22
DROUET.	Suite de roches et de fossiles du département de la Marne.	74
IVAN ET L'ÉVEILLÉ.	Suite de roches et de fossiles du département des Basses-Alpes.	138
LAIZER (LE COMTE DE).	Incrustations d'arragonite et divers autres produits des eaux thermales de St-Nectaire.	16
LA MARMORA (DE).	Roches des îles Baléares et du Mont-Jouy.	63
MICHELIN.	Suite de coquilles fluviatiles et terrestres de France, comprenant 162 espèces.	-
PREVOST (CONSTANT).	Roches tertiaires et fossiles recueillies par lui dans une excursion à Château-Landon.	24
PUTON.	Plâtre de la plaque frontale d'un saurien, trouvée dans le grès bigarré.	1
PUZOS.	Roches coquillières du terrain de transition des environs de Tournay.	4
RIVIÈRE.	Roches et fossiles du département de la Vendée. . .	100
DE VERNEUIL ET ALAIN DE KERGORLAY.	Roches de l'Eifel et autres lieux.	17
VIRLET.	Roches et fossiles de la Franche-Comté et du Nord de la France.	15
	Roches volcaniques de la Grèce (îles de Methana, d'Égine, de Milo, de Cipolis, de Santorin et de Christiana).	137
WOLTZ.	Dix plâtres de corps organisés fossiles, savoir : cinq <i>Pholadomia</i> d'Eisingen, près Ulm; de la Haute-Saône et des environs d'Angoulême; trois <i>Apocrinites</i> du terrain à chaille des environs de Besançon; deux <i>Gryphæa</i> du terrain à chaille de la Haute-Saône.	10

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE.

TABLE

DES MATIÈRES ET DES AUTEURS

POUR LE SIXIÈME VOLUME,

PAR M. CLÉMENT-MULLET.

ANNÉE 1834 A 1835.

A

- Aérolithes.* Communications relatives à la chute de ces météores, p. xiii.
- Agates mousseuses.* Ces mousses ne sont point de simples jeux, résultats d'infiltrations, p. 166. — Mais ce sont de véritables plantes cryptogames, comme le prouve un échantillon appartenant à M. le comte Razoumowski, p. 167. — Quelles sont ces cryptogames, p. 168.
- Aimé.* Observations critiques sur le séismomètre, p. 133. — Expériences pour arriver à résoudre la question de l'origine du pétrole, *ibid.* — Considérations générales sur les produits cristallisés et celles auxquelles l'ont conduit les observations faites pendant la cristallisation de diverses substances, p. 305.
- Aisne* (départ. de l'). Disposition du terrain tertiaire inférieur dans ce département, p. 240. — Leur indication, leur ordre de superposition, les fossiles qu'on y trouve, p. 240 et suiv. — Considérations sur les lignites, p. 240. — Leur analyse, p. 244. — Indications des couches constantes et de celles qui ne le sont pas, p. 247.
- Albe du Wurtemberg.* Le soulèvement de cette chaîne est d'un genre particulier ainsi que sa structure, p. 234. — Il date de l'époque des éruptions basaltiques, p. 235. Couches dominantes, coquilles fossiles qu'on trouve dans le Portlandstone, p. 235.
- Alberti.* Sa monographie du grès bigarré du muschelkak et du keuper, citée, p. 138.
- Alluvion.* Manière d'être du terrain d'alluvion de l'arrondissement de Belley, p. 179. — Blocs erratiques qu'il contient, *ibid.* — Conjectures sur son origine, p. 181. — Alluvions du Brabant indiquées, p. 264. — Près Foligno, en Toscane, p. 292. — Communications relatives aux alluvions anciennes et aux substances minérales qu'elles renferment, p. 14. Alluvions anciennes aurifères de la Galice, p. LIII. — Fossiles des alluvions modernes (graviers) de Pont-Sainte-Maxence (Oise), p. LXIV. — Alluvions anciennes en Espagne, p. LXXVI et s.
- Alpes suisses.* Analogies entre les rapports des roches cristallines de ces montagnes et celle des Vosges, p. 9. — Les soulèvements y ont été faits par massifs et non par lignes, p. 9. — Indication de ces massifs, p. 10. — Ils sont relatifs avec ceux du Jura qu'ils ont déterminés, p. 209. — Diverses coupes donnant un aperçu rapide de la géologie de quelques parties des Alpes, p. 81. — Notice sur quelques points des Alpes suisses; Saint-Gothard, p. 106. — Le Rigi, p. 111. —

- Le Hohent-Wiel, p. 114. — Calcaire jurassique manque dans les Alpes, p. 210. — Indication des discussions élevées sur un terrain problématique des Alpes, qui, suivant plusieurs géologues, y semble faire un intermédiaire entre la craie et le terrain tertiaire, p. xxvii. — Notice sur les porphyres du sud méridional des Alpes, analysée, p. xxxix. — Observations de MM. Boué et E. de Beaumont, *ibid.* p. xxi.
- Ammonites.* Coquilles extérieures suivant M. Buckland, p. 345. — Les *aptichus* ou *tellinites*, étaient une partie de la bouche de l'ammonite, *ibid.*
- Ampère.* Explications sur son Essai sur la philosophie des sciences, p. 67. — Indiqué et analysé, p. lxxiii.
- Amphiboles.* Roches amphiboliques; mouvement qu'elles ont éprouvé dans les phénomènes qui ont donné aux Vosges leur relief actuel, p. 51.
- Andes.* Les tremblemens de terre y sont causés par le tassement de ces montagnes. — Observations météorologiques faites pendant un tremblement de terre; l'état des roches de cette chaîne doit amener ces tassements; abaissement de divers pics des Andes, p. 52-57. — Tremblement de terre dans les Andes, indiqué par M. Virlet; considérations sur ses causes; exemple cité à l'appui, p. 303-304. — Aperçu de la géologie de la portion de cette chaîne visitée par M. Alcide d'Orbigny, p. lxxx.
- Anthracite.* Dépôt arénacé à impression végétale, rappelant le dépôt anthracifère de Dauphiné, p. 30. — Calcaire à anthracite ou carbonifère signalé à la Ronquière (vallée du Hal), p. 275.
- Aptichus*, suivant M. Van Breda, était une partie de la bouche des ammonites, p. 345.
- Archiac* (M. A. d'). Résumé d'un mém. sur une partie des terrains tertiaires inférieurs du département de l'Aisne, p. 240.
- Archives.* Rapport sur leur état au 1^{er} janvier 1835, p. 128.
- Argiles de Dives ou forest-marble.* Fruit fossile qu'on y a trouvé, cité p. 176. — Signalé dans le Calvados où elle est supérieure au calcaire à polypiers, inférieur au coral-rag, p. 182. — Dans le Jura, p. 194.
- Argile d'Honfleur ou kimmeridge-clay*, signalé dans le Calvados, p. 182.
- Argile d'Oxford.* Son état dans le Jura et ses fossiles; lieux qu'il occupe, 194-195. — Signalé dans l'Alpe de Wurtemberg, où il passe insensiblement au coral-rag, p. 255. — Offre d'une gryphée dilatée des argiles d'Oxford, p. 277. — Échantillons de ces argiles avec empreintes d'ammonites et pholadomes, p. 277.
- Argile plastique* du département de l'Aisne, accompagnant le lignite, p. 241. — Fossiles qu'on y trouve, p. 242-252. — Il manque quelquefois, p. 267. — Manière dont il se comporte à Meudon en contact avec la craie, p. 285. — Autres localités où cette observation a été faite, *ibid.* et 286. — Représenté à Château-Landon par des sables, p. 293. — Argile plastique indiqué dans l'arrond. d'Épernay (Marne), p. 295-296. — Observations plus détaillées sur sa position dans cet arrondissement, p. 297. — Terrains qui l'accompagnent, p. 297. — Variations dans son épaisseur, dans sa couleur, et les accidens qu'elle présente, son mélange avec des lignites, p. 298. — Conjectures sur son origine, p. 299. — Coquilles qu'elle contient, p. 30.
- Argilophyre.* Carrières de cette roche remarquable par sa structure prismatique, visitées par la Société; opinion de quelques membres sur ce phénomène, p. 41.
- Autriche.* Quantité de substances métalliques et minérales fournies par chacune des provinces de cet empire, p. lxxv.
- Aymard* (Auguste). Annonce la découverte d'un assez grand nombre d'insectes dans les marnes subordonnées à la formation gypseuse près du Puy, p. 235.

B

Baddeley, de Québec. Annonce la découverte, au Canada, d'une pépite

d'or, et l'espoir d'en trouver encore, p. 104. — Graphite trouvée au Ca-

- nada, et indication de la nature du terrain sur lequel Québec est bâtie, p. 105.
- Bairon.** Constitution géologique de cette localité, visitée par la Société, p. 333.
- Baleine** trouvée en Angleterre au-dessus du niveau de la mer, p. 76.
- Baleares** (îles). Mémoire de M. de la Marmora sur la géologie de ces îles; analysé, p. LI.
- Barr.** Environs de cette ville, visités par la Société; particularités géologiques qu'on y signale, p. 47-48.
- Basalter.** Réflexions sur les coulées de basalte qui ont pu se faire aussi bien sur un terrain plat que sur un terrain incliné, p. 220. — Comparaison tirée de ce qui se passe dans les forges, p. 221. — Réponse de M. Rozet à la critique qu'on a faite de l'acception par lui donnée au mot *Basalte* dans sa notice sur les Vosges, p. 41.
- Bassins.** Conjectures sur le terrain lacustre du bassin de Paris; réflexions sur la manière dont les bassins peuvent se remplir, p. 81. — L'horizontalité qu'on doit observer dans les couches, p. 82. — Idées systématiques de M. Chaubard sur la composition du bassin de la Seine, et celle du bassin du nord de la France, p. 86. — Bassins nouveaux signalés par M. Bouillet; conjectures sur ces bassins; coquilles d'eau douce qu'il en a obtenues, p. 255.
- Bêche** (de La) annonce la découverte d'empreintes de plantes du terrain houiller dans des schistes de transition, p. 90.
- Becquere.** Traité expérimental de l'électricité et du magnétisme, p. LXXII. — Application comparative de la décomposition du granite de la cathédrale de Limoges à la fixation de l'âge du globe, *ibid.*
- Bélemnites** et *hamites* non encore trouvées en France, communiquées par M. Michelin, p. 290; — considérées par M. Buckland, comme une coquille externe, p. 345. — Découverte de bélemnites dans le terrain tertiaire, rappelée, p. LIX.
- Belley** (Ain). Notice géologique sur cet arrondissement. Terrain jurassique, p. 176. — Terrain tertiaire et molasse, p. 177. — Terrain d'alluvion, p. 179. — Forme du sol, p. 181.
- Bertrand-Geslin.** Lettre sur le Seisser-Alp, observations relatives aux terrains pyroxéniques et tufacés de cette localité, p. 8. — Sur l'origine de la dolomie, *ibid.* — Sur les granites de Monte-Mulato, *ibid.* — Annonce la découverte de la *Voluta muricina* dans la craie, p. 254. — Mémoire sur les poudingues à liguite de Cadibona, p. 282. — Ses observations faites sur le gypse de Vizille et de Champs; citées, p. xxxi. — Sa lettre sur le Seisser-Alp., rappelée, p. XI. — Indication des observations faites avec M. Boué, en Suisse, dans le Tyrol, etc., p. LXXXI.
- Bidart.** Observations sur la carbonisation du bois par son séjour prolongé dans un terrain de 3^e formation, p. x et xi.
- Bilume** dans la molasse de Seyssel, arrondissement de Belley, p. 178, 179.
- Blainville** (Ducrotay de). Manuel d'actinologie et de zoophytologie, indiqué, p. LXXXIV.
- Blavier.** Extrait d'une note sur les mines et le terrain d'anthracite du Maine, p. LXV.
- Blocs errat ques.** Leur gisement expliqué par la vapeur brisant l'écorce du globe, p. 27. — Nature de ceux du terrain d'alluvion de l'arrondissement de Belley; place qu'ils y occupent; conjectures sur leur origine et la force qui les a transportés, p. 180.
- Bohnerz**, nom du fer pisiforme dans le département du Doubs, p. 32. — Observations sur le classement du terrain qui le contient, p. 36-37. — Conglomérat qui l'accompagne, signalé à Wolxheim, p. 38. — Ces observations rappelées, xxix.
- Boué.** Idées sur les cratères de soulèvement dans les terrains non volcaniques, appliquées particulièrement au sol de la Carinthie, p. 29. — Son opinion sur une association de phyllade, porphyre et de brèche, p. 41. — Détails donnés par lui sur les mémoires lus par les naturalistes allemands, à Stuttgart, p. 150. — Note sur la route d'Arezzo à Terni, et de Terni à Pesaro (frontière de la Toscane et des Etats du Pape), p. 291. — Indication des observations faites avec M. Bertrand-Geslin, en Suisse, en Bavière et dans une partie du Tyrol, etc., p. LXXXII.

Bouillet. Indique les fonds de laes comme étant le gisement de coquilles d'eaux douces trouvées dans la Limagne et qu'il a précédemment décrites, p. 99. — Nouvelles espèces de coquilles d'eau douce qu'il a obtenues de plusieurs petits bassins de l'Auvergne, p. 255. — Conjectures sur ces bassins, *ibid.* — Son travail sur les coquilles fossiles du calcaire d'eau douce du Cantal; cité p. LXXXV.

Boussingault. Note sur les tremblemens de terre des Andes, p. 52. — Ses observations sur les gaz dégagés par les volcans des Cordilières; sur la température des eaux minérales et sur les dépôts de sel de ces montagnes, p. LXII.

Brabant. Son sol se divise géologiquement en six formations, p. 264. — Énumération de chacune d'elles, roches qui les composent, fossiles qu'on y trouve, *ibid.* et suiv. — Conjectures sur la cause du plissement des couches de houille de Mons, p. 271. — Suivant M. Deshayes, les fossiles des terrains tertiaires du Brabant se rapportent à l'étage des terrains parisiens, p. 272.

Brand. Nom donné par les mineurs de Framont à une roche particulière, et qui sert de gisement à une partie du minerai, p. 44.

Bretagne. Le terrain de transition forme deux groupes distincts, p. 258. — Composition et direction de ces deux terrains, p. 259. — Le schiste d'Angers appartient au deuxième de ces terrains, *ibid.*

Breton (F.). Notice sur la carrière de marbre de la Bérengière, près Grenoble; détail des couches qui la composent, p. 260-261.

Brioude. Analyse comparative d'un

calcaire des environs de cette ville; susceptible de donner du ciment romain avec la pierre employée en Angleterre à cet usage, p. 250.

Briquegneaux. Localité visitée par la Société, p. 351.

Brongniart (Ad.). Ses idées sur les mousses des agates qu'il regarde comme le résultat d'infiltration, combattues par M. Razoumowski, p. 166.

Buckland. Ses observations sur la concordance qu'on cherche à établir entre les terrains des environs de Mézières, et leurs analogues d'Angleterre, p. 337. — Sur la roche porphyritique, p. 343. — Communication d'un mémoire dans lequel il démontre que les ammonites, lituites, bélemnites, etc., sont des coquilles extérieures, p. 345. — Comparaison qu'il fait entre les divisions du terrain anthraxifère de la Belgique, et quelques terrains analogues en Angleterre, p. 355 et suiv.

Budget pour l'année 1835, p. 148.

Bunel. Notice sur un fruit fossile silicifié qui lui semble provenir d'un conifère, p. 175. — Autre trouvé dans les argiles de Dives, p. 176. — Note sur un gisement de baryte sulfatée dans une grotte des environs de Caen, etc., et celle sur le fruit fossile du conifère, indiquées, p. LXXXVII.

Burat. Publication du 2^e et 3^e volume de la Géognosie de M. d'Aubuisson, p. LXXIII.

Buteux. Mémoire sur le terrain tertiaire du département de la Somme, cité p. XXII.

Bylandt (Cte). Analyse du résumé de la théorie des volcans, p. LXVII. — Considérations générales sur les causes qui peuvent modifier l'écorce du globe, *ibid.*

C

Cadibona près Savone en Ligurie. Extrait d'un mémoire sur les poudingues à lignite de cette localité, p. 282. — Carte géologique et coupe de cette localité, p. 284.

Calcaire à crinites ou calcaire grossier signalé dans l'arrondissement d'Épernay, p. 295. — A Damery (Épernay) pour faire voir son passage à la craie, p. 297. — Suivant M. Deshayes, il n'y a point de cadre intermédiaire

entre le calcaire grossier et la craie, p. XXVII.

Calcaire à faïence analogue à la *scaglia*, se présentant autour du lac Trasimène et sur les frontières de la Toscane et dans diverses localités, avec diverses couleurs et différens accidens de contournemens, p. 291. — Ils sont une dépendance du sol crétacé, p. 291, 292.

Calcaire à nummulites indiqué dans le

- département de l'Aisne, son aspect; autres coquilles qui s'y trouvent, p. 246. — Des environs de Turin rangé à tort dans le grès vert par M. de La Marmora, tandis qu'il doit être regardé comme tertiaire, ainsi que le prouverait une dent de squalé qu'on y a trouvée, p. 255.
- Calcaire* à polypiers du Calvados, surmonté par le *pisolite*, roche subordonnée du coral-rag, p. 181. — Il peut se rapporter au *forest-marble* des Anglais, p. 182. — Disposition particulière de ce calcaire à Ranville, etc., p. 189. — Couches qui se trouvent interposées entre ce calcaire et le *pisolite*; leurs noms locaux et leurs fossiles, p. 190.
- Calcaire* lacustre, sa liaison aux meuliers, p. 82. — Conjectures sur l'origine de celui du bassin de Paris, *ibid.* — Dans le bassin subatlantique il est toujours supérieur au terrain marin, p. 82. — Celui de la plaine du Gatinais diffère de celui de la plaine de Château-Landon dont il est séparé par des marnes vertes interposées entre le calcaire siliceux et le grès de Fontainebleau, p. 293. — De l'arrondissement d'Épernay, supporté par un calcaire à cérites, p. 295.
- Calcaire* siliceux. Localités qu'il occupe dans l'arrondissement d'Épernay, p. 294 et 295. — Sa puissance et sa constitution, *ibid.* — Coquilles qui l'accompagnent, *ibid.* — Calc. silic. d'un autre genre observé dans l'arrondissement de Reims, p. 296. — Fossiles qu'il contient, *ibid.*
- Calcaire* de St-Julien. Incertitude sur son classement, p. 324, 325. — oolitique d'Enelle, p. 328. — coquillier et lumachelle, de Villers-sur-le-Mont, p. 330. — de Tourteron, p. 331. — coquillier et argileux de la crête de Poix, p. 330. — crayeux de Mazerny, p. 331. — de diverses natures, de Mont-de-Jeu, p. 332. — lumachelle de Vendresse, p. 334. — de Waroux, p. 333. — de diverses natures, de Montardré, Bairou, etc., p. 333. — de Rimogne, conjectures sur sa classification, p. 346. — dépendant du terrain anthracifère, p. 348 et suiv. — contenant de la dolomie, à Falmignoule, p. 349. — Fossiles qu'on y trouve, *ibid.*
- Calcédoine* trouvée par M. E. Robert avec la cristallisation rudimentaire, p. 138.
- Canada*. Or et graphite qu'on y a trouvés; roches qui accompagnent ce minéral, p. 104 et 105. — Indication des roches qui supportent la ville de Québec, p. 105.
- Cantal*. Rapport de position entre ses trachytes et ses tufas et les roches aux Seysser alp, p. 5.
- Carinthie*. Exemples de cratère de soulèvements et de redressements cités dans cette contrée, p. 30. — Dépôt analogue à celui anthracifère du Dauphiné, p. 30.
- Carte* orographique du Siebengebirge par M. Næggerath, p. 14. — du Porrentruy bernois, par M. Thurmman, p. 15. — du Jura soleurien et neuchâtelois, par le même, *ibid.* — Géognostiques découpées de la Sicile, par M. Gémellaro, p. 19. — d'une partie du Tyrol septentrional, p. 80. — de Lot-et-Garonne, par M. Chabard, p. 85. — de la Galice, par M. Schulz, p. 125. — Carte accompagnant un ouvrage de l'abbé Coulon, daté de 1644, indiquant déjà la division des terrains en granitiques et secondaires, p. 249. — du bassin de Cadibona, par M. Bertrand Geslin, p. 284; carte du département de la Drôme, par M. Scipion Gras, p. 301. — Des Alpes de la Suisse occidentale, par M. Studer, p. 301. — de la Galice, par M. Schulz, p. 301. — du canton du Mans, par M. Triger, p. 310. — géologiques, annonce de la publication prochaine de la carte du Cumberland, par M. Sedgwick, p. 353. — Utilité de l'unité dans les teintes conventionnelles des cartes, p. 357. — du Haut-Rhin, p. LXXXIII. — des Vosges, par M. Rozet, *ibid.* — de France, par MM. Dufrénoy et de Beaumont, *ibid.* — topographique de France, *ibid.*
- Castel*. Esquisse d'un tableau d'application de la géologie aux arts et à l'agriculture dans le Calvados, p. 132.
- Cavernes*. Observation par M. Virlet de celles de la Franche-Comté, de Buin, p. 151. — d'Osselles, *ibid.* — d'Echenoz, p. 157. — Gouffre de la Grâce-Dieu, p. 160. — Entonnoirs à la surface du sol et puits naturels, *ibid.* — Puits de la Brême, p. 161. — Frais puits, *ibid.* — L'examen de ces cavernes mène à les regarder comme produites en général par des dislocations, survenues à diverses époques, et non pas seulement à celle

- du *Greensand*, p. 162. — Comm. relatives aux cavernes, soit quant aux fossiles qu'elles présentent, soit quant aux causes qui ont pu les produire, p. xvi, xvii.
- Chamoisite*. Découverte en 1825, par Boblaye, p. 74.
- Charbon*, carbonisation. Observation sur la carbonisation du bois par son séjour prolongé dans un terrain tertiaire, p. 11. — Conséquences qui en découlent, p. 12. — Ces observations rappelées, p. x.
- Château-Landon*. Coquilles trouvées dans le voisinage, par M. H. de Fer rand, p. 90. — Discussion qu'elles amènent sur la classification du calcaire de Château-Landon, qu'on ne doit point appeler siliceux, p. 93. — Faits cités par M. Lajoye pour éclaircir la question, p. 95. — Divergence d'opinion entre M. Prevost et M. E. de Beaumont, p. 94. — Nouvelles observations de M. C. Prevost, p. 114. — Les observations faites par ce dernier à Château-Landon même, le confirment dans son opinion que le calcaire qu'on y exploite est antérieur au grès de Fontainebleau, p. 292. — Conclusions détaillées sur les rapports qu'il assigne aux diverses formations qui forment la plaine de Château-Landon et le bassin de Larchant avec les couches du bassin de Paris, p. 293. — Application qu'il en fait à l'explication du mélange dans le bassin de Paris des dépôts marins et d'eau douce, p. 294.
- Chaubard*. Mémoire sur le bassin de la Garonne comparé à celui de la Seine, p. 85.
- Chert* des Anglais, analogue au phtanite de Freyr, sa position géologique, p. 355.
- Ciment romain*. Analyse comparative de la pierre dont on le tire en Angleterre avec un calcaire des environs de Brioude qui pourrait en fournir, p. 250. — Gisement de l'argile employée à Molem pour faire du ciment romain, p. 302. — Ciment romain fourni par le calcaire siliceux près Sémur, p. 311.
- Cimolithe*. Terre cimolée; origine de cette terre due à une transformation de déjection, sa constitution minéralogique, son usage dans l'économie domestique connue des anciens et des modernes, p. 279.
- Clément-Mullet*. Présente deux sulfures de fer venant d'une couche de l'extrémité du Green-Sand du département de l'Aube, où les sulfures sont abondants et qu'ils semblent caractériser, p. 282. — Localités où cette couche a été observée, *ibid.* — Explication sur le gisement de l'argile employée à Molem pour faire du ciment romain, p. 302. — Coquilles fossiles et minéral de fer oolithique avec empreinte de végétaux de la limite du grès vert du département de l'Aube, p. 312. — Observations sur le gisement d'un banc d'huîtres cité p. xxviii.
- Comètes*. Sont des astres à divers degrés de refroidissement, p. 213. — Les queues des comètes sont produites par les gerbes de lumière qui s'échappent de leur intérieur par les gerçures, résultat du retrait déterminé à l'extérieur par le refroidissement, p. 213. — Aussi voit-on à chaque apparition l'éclat de la comète diminuer, p. 213, 214.
- Coquilles* observées par M. Bertrand Geslin dans le Seysser-Alp (Tyrol), p. 8. — Dans le terrain où se trouve le fer pisiforme du département du Doubs, p. 35. — Qui accompagnent le *lehm*, p. 37, 38, 49. — Lit de coquilles observé à Figgate-Whins, au-dessus du niveau de la mer, p. 74. — Conjectures et discussion sur les causes de ce phénomène, p. 77-80. — Même fait signalé au Havre, p. 79. — Coquilles observées près de Château-Landon, p. 91. — Discussion qui en est la suite; découverte de coquilles dans une position analogue, citée par M. Lajoye, p. 93. — Gisement de coquilles lacustres, précédemment décrites par M. Bouillet, p. 99. — Trouvées dans le grès bigarré de Ruaux, p. 137. — Indication de coquilles rejetées par les eaux pendant le forage de deux puits artésiens, p. 144, 232. — Nouveau procédé pour arriver à la détermination de coquilles empâtées dans des roches très dures, p. 169. — Hélice nouvelle indiquée, p. 169. — Coquilles du terrain jurassique de l'arrondissement de Belley, p. 177. — Etat particulier des coquilles bivalves du pisolite du Calvados, p. 184. — Coquilles de l'argile qui accompagnent ce pisolite, p. 186. — des couches interposées entre le calcaire à polypiers et le pisolite, p. 190. — du pisolite,

p. 191. — Dans le keuper du Jura, p. 194. — des buttes de Saint-Michel en Lherme, 224, 225. — Du *Portlandstone* de l'Alpe du Wurtemberg, p. 255. — Qui se trouvent dans les terrains tertiaires du département de l'Aisne dans la glauconie inférieure, p. 241. — les lignites, p. 248. — dans la glauconie moyenne, p. 245. — Calcaire à nummulites et autre supérieur, p. 246. — Calcaire lacustre supérieur, p. 247. — Indication de la *voluta muricina* trouvée dans la craie, p. 254, 290. — M. Deshayes craint l'erreur, *ibid.* — Coquilles d'eau douce de nouvelle espèce, venant des bassins lacustres de l'Auvergne, p. 255. — Coquilles des terrains du Brabant, p. 264 et suiv. — Rapports entre les coquilles du terrain tritonien et les analogues vivantes, p. 268. — Coquilles de la craie, *ibid.* — De l'oolithe ferrugineuse et du coral-rag des argiles d'Oxford, de Stenay (Meuse) et des environs de Besançon, p. 299. — De la couche supérieure de la craie en contact à Meudon avec l'argile plastique, p. 285. — Diverses de différentes localités, présentées à la Société, p. 287, 288. — Recueillies dans les couches analogues au sable vert entre le Ténésée et le Mississipi, p. 289. — Observées dans le calcaire siliceux de l'arrondissement d'Eprenay et celui de Reims (Marne), p. 295, 296. — Des lignites du département de la Marne, p. 298. — De l'argile plastique du département de la Marne, p. 300. — Dans un gisement du coral-rag du département de l'Aube, p. 302, 303. — Du *green sand* du département de l'Aube, p. 311, 312, 313. — Liste de coquilles tertiaires de la Podolie russe, p. 321. — Coquilles fossiles des carrières de Saint-Julien, p. 325. — Varq, *ibid.* — Étion, *ibid.* — d'Enelle, p. 329. — des Crêtes, p. 331. — Mazerny, *ibid.* — Saint-Loup, *ibid.* — Tourteron, *ibid.* — Mont-de-Jeu, p. 332. — de Montardré, le Chêne, Bairou, etc., p. 333. — Flize, p. 334. — Lonny, p. 345. — M. Buckland prend pour des coquilles extérieures, les ammonites et autres cloisonnées, regardées par d'autres comme intérieures, p. 345. — Rimogne, p. 346. — Viereux, Givet, p. 348. — Falmignoul, p. 349. — Rhisne, p. 351. — Ca-

ractéristique du grès vert en Touraine, p. xxviii. — Saxicaves et fistulanes trouvées dans le calcaire secondaire où on ne les avait pas encore vues jusqu'ici, p. lxxxvi. — De l'oolithe inférieure des environs de Longwy, p. lxxxvii.

Coral rag. Signalé dans plusieurs points du Calvados avec une couche subordonnée au *pisolite*, p. 182. — Ils n'existent point simultanément, *ibid.* — Il est supérieur à l'argile de Dives, *ibid.* — Hypothèse sur les dépôts de ces terrains, *ibid.* — On peut, dans le Jura, y signaler trois étages; leur constitution géolog., p. 195. — Indiqué dans l'Albe du Wurtemberg, p. 235. — Offre d'échantillons d'oolithe ferrugineuse et calcaires supérieurs à cette oolithe, du *coral rag*, de Stenay (Meuse), p. 277. — Fossiles qu'on y trouve, p. 277. — Indiqué sur les limites des départ. de l'Aube et de la Côte-d'Or, p. 302. — Fossiles qu'on y trouve, *ibid.* et 303. — Existe-t-il dans le voisinage de Mézières, p. 337, 338.

Cornbrash. Étymologie de ce mot, p. 338.

Coulon (l'abbé L.). Communication de son ouvrage en 2 vol. in-8°, intitulé les Rivières de France, ou Description géographique et historique du nom et des débordemens des rivières de France, etc. Paris, 1644, avec carte géographique indiquant la division du terrain en granitique et secondaire, p. 249.

Craie redressée en Carinthie, p. 50. — Appuyée sur le terrain primitif en Illyrie, p. 80. — Indiquée en Carniole, p. 81. — Sa disposition dans l'arrondissement de Belley, p. 178. — Indiquée dans le département de l'Aisne, supportant immédiatement la glauconie inférieure, p. 240-247. — Indication de la *voluta muricina* trouvée dans la craie, p. 254. — Formation crayeuse dans le Brabant, divisée en trois étages. Nature de ces trois étages et leurs fossiles, p. 269. — Manière dont elle se comporte à Meudon au contact de l'argile plastique, où elle présente de l'analogie avec la craie de Maestricht, p. 285. — Localité où pareille observation a eu lieu, *ibid.* et 286. — Craie tufacée des environs de Freney (Sarthe), contenant des sources incrustantes, p. 288. — Craie redressée en dos

- d'Ânc à Genève, p. 289. — Coupe présentant le passage du calcaire grossier à la craie près Épernay (Marne), p. 297. — Les roches qui contiennent la mine de fer hématite de sargance, appartiennent à cette formation, p. 314. — Discussion sur une formation alpine qui, suivant plusieurs géologues, forme un groupe entre les terrains tertiaires et la craie, p. xxvi. — Citations, observations négatives de M. Deshayes, p. xxvii. — Observation faite par M. de Beaumont à Meudon, pour confirmer l'assertion de l'existence d'un passage insensible de la craie au terrain tertiaire, p. xxvii. — Indication du mém. de M. Dujardin sur la Touraine, avec les détails qu'il donne sur la craie, p. xxviii. — Craie micacée signalée dans ce mémoire, *ibid.* — Note sur la craie des environs de Verneuil, qui se couvrent d'efflorescences nitriques, par M. Gaultier de Claubry. — Essai d'explication, p. Lxi.
- Craie* tufau, légèrement chloritée, de Tenrton, p. 332. — Calcaire crayeux de Mont-de-Jeu, p. 332. — Difficulté que présente la classification des terrains qui supportent la craie chloritée des environs de Mézières, p. 336.
- Cratères* de soulèvement. Observation de M. Boué sur cette dénomination, et formes diverses que les cratères de soulèvement peuvent présenter, p. 29. — Exemples tirés des Alpes de Carinthie, p. 30. — Ils peuvent résulter de la décomposition des forces imprimées à la surface du globe solidifiée, p. 217. — Raisons pour lesquelles M. Virlet les admet maintenant, p. 218. — Moyen qu'il propose pour trancher la question, p. 219. — Analyse de toutes les notices et discussions auxquelles a donné lieu ce sujet dans le sein de la Société, p. XLIII. — Observations faites par M. Rozet dans le Jura de cavités analogues aux cratères de soulèvement; application qu'il en fait à la théorie, p. XLVIII.
- Cristallisation.* Considérations générales sur les substances cristallisées dans la nature, par M. Aymé, suivies de considérations déduites d'observations faites dans la cristallisation de diverses substances, p. 305.
- Croizet* (l'abbé). Notice sur un tremblement de terre qui s'est fait sentir en Auvergne, p. Lxii. — Essai d'explication par l'action de l'électricité sur les vapeurs terrestres, p. Lxiii.

D

- Dausse.* Indication et analyse succincte de son mémoire sur la chaîne des Rousses de l'Oisan, p. xxxv.
- Dave.* Localité visitée par la Société, p. 350.
- Delafosse.* Indication de son Précis élémentaire d'histoire naturelle, p. Lxix.
- Denis* (Alphonse). Analyse de son ouvrage intitulé Promenade pittoresque, etc., dans le département du Var, ou Etudes historiques, minéralogiques, etc., p. Lxxii.
- Deshayes.* Indication d'un nouveau procédé pour arriver à la détermination des coquilles empâtées dans des roches très dures, p. 169. — Il soutient que l'ensemble zoologique du bassin de Paris en fait un tout qu'on ne peut diviser en plusieurs étages, p. 252. — Il signale une faute grave d'impression dans ses tableaux zoologiques imprimés à Londres, p. 252.
- Communication d'une liste de coquilles fossiles tertiaires de la Podolie russe, p. 321.
- Destongchamps* (Eudes). Remarques géologiques et paléontologiques sur un banc calcaire qui surmonte dans quelques localités du Calvados le calcaire à polypiers des géologues normands, p. 181. — Ses mémoires sur les *Teudopsis*, sur les coquilles fossiles des genres saxicaves et fistulanes cités p. Lxxxvi.
- Devaux.* Note sur la naphthine, substance qui serait selon lui la base du naphthe, p. 139. — Statistique naturelle du département de Maine-et-Loire publiée par lui, indiquée, p. Lxx.
- Deville.* Localité visitée par la Société, p. 341. — Discussion amenée par les terrains qu'on y observe, p. 342 et suiv.
- Diamant.* Comm. relatives au gisement des diamans dans l'Oural, et sur les

diamans de la côte d'Afrique ,
p. xiv-xv.

Diluvium. Terrain diluvien , recouvrant le fer pisiforme du département du Doubs , p. 35. — Les eaux acides venues de l'intérieur de la terre ont exercé une grande influence sur la formation du *diluvium* , p. 208. — Constitution du *diluvium* , ou formation alluvienne ancienne dans le Brabant , fossiles qu'on y trouve , p. 265. — Suivant M. Rozet , le *diluvium* n'est qu'un terrain d'alluvion formé par des eaux venues de l'intérieur des montagnes , p. xx.

Diorites. Ont pu influer sur la disposition du bassin de la formation schistopsammitique du Brabant , en la soulevant , p. 272.

Dolomie. Ne doit point son état aux roches pyroxéniques , suivant M. B. Geslin , p. 8. — Signalée près de Schirmeck , p. 43. — Alternant avec des phyllades , et contenant des fragmens de porphyre et quelques parties de fer oligiste , p. 44. — Localités diverses où elles se montrent , dans les vallées adjacentes au Saint-Gothard et surtout celle du Tessin , p. 106 et suiv. — Le calcaire lui est préexistant , elle n'en est qu'une modification , p. 108. — Elle est toujours accompagnée de gypse , roche contemporaine , p. 110. — Elle doit son origine à des gaz sortis quand s'est formée la crevasse , aujourd'hui la vallée du Tessin , p. 111. — Découverte dans le département de la Sarthe , p. 288. — Roches qui l'enveloppent , *ibid.* — contenue dans un calcaire dépendant du terrain anthraxifère , à Palmignoule ; fossiles qu'elle contient , p. 349. — observée à Freyr , p. 350. — Réclamation en faveur d'Arduino , de la propriété des idées théoriques sur la dolomisation , p. XLIII.

Domnando. Relation d'ascensions faites par lui à l'Etna et au Vésuve , p. 124. — Éruption du Vésuve dont il fut témoin , *ibid.* — Extrait d'une lettre

de lui , où il fait connaître le pays qu'il va parcourir , p. 248. — Traduction du mémoire allemand de M. de Buch , indiquée p. lxxxv.

Donon. Montagne visitée par la Société ; sa constitution géologique , p. 45.

Doucette (baron de la). Son Histoire topographique , etc. , des Hautes-Alpes , indiquée , à cause de la citation du terrain alpin crétacé , p. xxvi , cité p. lxxi.

Drouet. Notice sur les calcaires siliceux de l'arrondissement d'Épernay (Marne) , p. 294. — Observations sur l'argile plastique et le passage du calcaire grossier à la craie , p. 297.

Dufrenoy. Annonce à la Société de la découverte de tiges d'arbres verticalement placées , p. 238. — Communication de la carte géologique de la Bretagne et de la Normandie , avec observations sur le terrain de transition des deux provinces , p. 238. — Communication d'un ouvrage , 1644 , de l'abbé Coulon , qui contient une carte indiquant déjà la division des terrains en granitiques et secondaires , p. 249. — Conclusion de son mémoire sur les terrains tertiaires du midi de la France , p. 250. — Discussion qui est la suite de cette lecture , p. 252. — Indication du 2^e volume des Mémoires géologiques sur la France , publiés avec M. E. de Beaumont , p. lxx.

Dujardin. Calcul présenté par lui pour démontrer que les eaux jaillissantes ne peuvent atteindre le niveau du point du départ , p. 145. — L'eau des puits de Tours peut , selon lui , venir de la Creuse , où le grès vert paraît à nu , p. 148. — Son mémoire sur la Touraine avec la division qu'il introduit dans la craie , cité p. xxviii.

Dumont. Son mémoire sur la constitution géologique de la province de Liège , et sa division du terrain anthraxifère , rappelé p. 347 , 348 et suiv.

E

Eaux. Opinion sur leur direction à l'époque de la formation des nagelfluhe du Jura , p. 16. — Leur influence sur la détermination du relief de l'écorce

du globe , lorsqu'après son refroidissement elles vinrent se précipiter , p. 26 , 27. — Auraient-elles été formées par la réaction de l'oxygène et

- de l'hydrogène et non tenues en suspension à l'état gazeux autour du globe terrestre incandescent? 215. — Conjectures sur l'origine des eaux des puits artésiens, soit dans le Roussillon, p. iv. — Soit en général et sur les roches qui la fournissent, p. vi.
- Eaux minérales.** Observation faite sur les gaz dégagés par analyse des eaux thermales de Bath, p. xi. — La température de ces eaux va en décroissant en raison de leur élévation, excepté auprès des volcans du voisinage du foyer duquel elles viennent sans doute, p. lxii.
- Encrine** de nouvelle espèce trouvée dans l'Eiffel, p. 1^{re} 9. — trouvés à Enelle, p. 329. — à Tourteron, p. 331. — à Waroux, p. 333.
- Enelle.** Localité visitée par la Société, p. 328. — Sa constitution géognostique, *ibid.* — Gisement de fer et de marne qu'on y exploite, p. 329. — Fossiles qu'on y rencontre, *ibid.* — Sa classification, p. 330.
- Epernay (Marne).** Détails sur le calcaire siliceux et la marne de cet arrondissement, leur gisement et les accidens divers qu'il présente, p. 294. — Coquilles fossiles qu'on y trouve, p. 295.
- Espagne.** Note sur la constitution géologique de cette partie de l'Europe, p. lxxvi. — Analyse du travail de M. Schulz sur la Gallice, p. lxi.
- Erie de Beaumont.** Observation sur le classement du calcaire de Château-Landon, p. 93. — Détails géologiques sur cette localité, p. 94. — Opinion sur l'âge des serpentines de Cadibona et de celles de Gènes, p. 285. — Notice sur une carrière de Meudon, où se voit le contact de la craie et de l'argile plastique, p. 285. — Son nouveau travail sur l'Oisans cité, p. lxxv. — Indication du 2^e vol. des Mémoires géologiques sur la France, p. lxx.
- Estramadure.** Identité entre la manière dont se présentent les montagnes et les crêtes dans cette province au-dessus du plateau, et la manière dont elles se présentent dans le Hunsdruck, p. 256, 257. — M. Leplay croit ces crêtes ainsi façonnées par érosion, p. 256. — M. d'Omalus, après l'avoir cru, les explique par les soulèvements, p. 258, 259. — Réponse de M. de Beaumont, p. 259.
- Etain.** Mine d'étain trouvée près de Josselin (Basse-Bretagne), p. 74.
- Étion.** Carrières voisines de ce village, visitées par la Société, p. 325. — Le calcaire est le même qu'à Saint-Julien, *ibid.*
- Eurite.** Roches de ce genre composant le mont Donon, p. 45. — Eurite verte contenant des filons de trapp et de porphyre rouge quarzifère, p. 46. — En filon dans les schistes altérés, *ibid.* — Avec minette, p. 46. — Autres filons d'eurite observés dans le granite, p. 51. — Quelquefois passant au porphyre, p. 50. — Eurite granitoïde signalée à Quenast (Brabant), 272, 274.

F

- Falmignoule.** Localité visitée par la Société, sa constitution géognostique, p. 349.
- Farines.** Notice sur les puits artésiens du département des Pyrénées-Orientales, réflexion sur l'origine des eaux et les couches à percer, p. 71.
- Feldspath** changé en kaolin, p. 46, 48. — Grenu dans le granite, p. 47. — Détail sur 9 filons de feldspath observés près de Barr (Haut-Rhin), p. 48.
- Fépin.** Visite de cette localité, où l'on exploite des grès, p. 347.
- Fer.** Gisement du minerai de fer pisiforme du département du Doubs, les fossiles qui l'accompagnent et son âge géologique, p. 32. — Observations de quelques membres sur cet âge, p. 35 et suiv. Diverses couches d'oxide de fer près du lac de Leach, citées, p. 37. — Gisement du fer exploité à Framont, indication de ses variétés, p. 43, 44. — Fer mêlé de minette, p. 45. — Fer oligiste dans la dolomie, p. 44. — Cristal de fer titanaté, d'une dimension peu commune, trouvé au Puy de Corent, p. 85. — Fer abondant dans les étages oolithiques de l'arrondissement de Belley, p. 176. — Fer oolithique exploité dans le Jura, p. 194. — La plupart des minerais de fer exploités en France appartiennent aux terrains

tertiaires moyens, p. 251. — Minerais de fer en grains de la Franche-Comté contiennent du zinc qui se volatilise et du plomb, ce qu'il a de commun avec d'autres minerais de la France et de la Belgique, p. 263. — Minerai de fer oolithique de Stenay (Meuse), indiqué avec les fossiles qu'il contient, p. 276. — Sulfures de fer abondants et singuliers dans le *green sand* du département de l'Aube, p. 282. — Fer oolithique et pisolithique signalé dans le département de l'Aube, p. 312, 313. — Minerai de fer hématite de Sargans du canton de Saint-Gall (Suisse), modifications qu'il a éprouvées, p. 313. — exploité à Enelle, son gisement, p. 329. — A Rimogne, p. 345. — *Fer pyriteux* signalé dans les dépôts de lignite et même de houille, p. xxiii. — Observation sur le fer pisiforme ou bohners cités, p. xxix. — Gisement du minerai de fer exploité dans la Mayenne, p. lxxv. — État dans lequel ils se présentent en Espagne, p. lxxix. Voy. *Pyrite*.

Filons. Opinion sur la formation et l'origine des filons, p. 28. — Divers notés dans le calcaire de Schirmeck, p. 42. — A Framont, p. 43. — Au Champ de Feu, p. 46. — Détails sur les filons feldspathiques, p. 48 (note).

Flize. Localité visitée par la Société, sa constitution géologique et fossiles qu'on y trouve, p. 354. — Observations sur la classification de la marne qu'on y exploite, p. 358.

Fossiles. Indication de quelques uns de ceux du grès bigarré, p. 17, 39. — Dans le muschelkalk du département des Vosges et de la Meurthe, p. 19. — Dans le lehm, p. 49. — Navire trouvé à Saint-Michel en l'Herm (Vendée), p. 227. — Des dé-

pôts tourbeux et des graviers de Pont-Sainte-Maxence, p. lxxiv.

Forêts sous-marines. Annonce de la découverte d'une de ces forêts près de Dieppe et conjectures sur son âge et sur l'âge de celle des sables de la Manche, p. xviii.

Fournet. Ses observations sur les phénomènes présentés par l'argent en fusion dans une atmosphère oxygénée, citées, p. xlii.

Foy, Harlé et Grunner. Extrait de leur notice sur l'industrie minérale des provinces autrichiennes, p. lxxv.

Framont. Visite de cet établissement faite par la Société. — Détails géologiques sur le gisement du minerai qu'on y exploite, p. 43. — Variétés de minerais, p. 44.

Franco (Midi de la). Les terrains tertiaires s'y divisent en trois étages, p. 250. — Indication de chacun de ces étages, couches qui les composent et leur comparaison avec divers étages du bassin de Paris, p. 251. — Cette comparaison contestée par des membres qui veulent que le bassin de Paris forme un tout appartenant à une seule période, p. 252.

Freyr. Village observé par la Société, constitution géologique de son sol, p. 349.

Fruit fossile paraissant venir d'un conifère trouvé dans l'oolithe de Caen, p. 175. — Autre trouvé dans les argiles de Dives, 176.

Fumay. Visité par la Société, remarquable par le contournement du terrain ardoisier qu'on y exploite, p. 346. — Les terrains de Fumay et de Gembloux comparés, par M. Buckland, à ceux de Penrhyn et de Tintagel, p. 353.

G

Galeotti. Mémoire sur la constitution géognostique de la province du Brabant, p. 264.

Galice. Le sol de cette partie de l'Espagne est formé de terrain primitif, terrain de transition, terrain tertiaire, et d'alluvions anciennes aurifères, p. lxi, lxi. — Accidens que présentent ces terrains et fossiles qu'on y trouve, *ibid*.

Gaultier de Claubry. Sa note sur le calcaire vitrifiable de Verneuil, citée p. lxi.

Gaz. Énumération des gaz dégagés par les volcans dont M. Boussingault a fait l'observation dans les Andes, p. lxi.

Gembloux. Localité visitée par la Société, p. 352. — Le terrain y est analogue, suivant M. Buckland, à

- celui de Tintagel (Cornwall-shire), p. 353.
- Gemellaro*. Indication de son aperçu de la constitution géognostique et orographique de la Sicile, appuyée de cartes, p. 19. — Idées sur la formation de la croûte du globe, p. 23. — Ce dernier travail rappelé et analysé, p. LIV.
- Geoffroy-Saint-Hilaire*. Publication d'un ouvrage consacré au développement de la loi universelle de l'attraction, etc., p. LXXIV.
- Géologie*. Coupe des terrains visités dans les environs de Mézières, avec les formations reconnues, en Angleterre, correspondantes, p. 335. — Discussion amenée par cette correspondance; elle n'est point identique, p. 336 et suiv. — Expérience pour déterminer la manière dont les dépôts de sédiment peuvent se former, p. 340. — Comparaison entre divers terrains du nord de la France et de Belgique, avec leurs analogues en Angleterre, p. 353 et suiv. — Ce que c'est que les systèmes silurien et cambrien de M. Murchison, p. 353.
- Voy. Globe terrestre*.
- Givet*. Carrières de marbre qui en sont voisines, visitées par la Société; fossiles qu'on y trouve; pli qui change la direction des couches, p. 348. — Schiste argileux qu'on observe en sortant de Givet, et aspect du pays, p. 349.
- Glauconie*. Nature de cette roche dont on compte trois couches dans le département de l'Aisne, p. 240, 245. — Différence qu'elles présentent entre elles. — La moyenne devient un banc de fossiles constant dans le N. du bassin de Paris, p. 245. — Elles ne sont pas toutes constantes, p. 247. — Analyse des grains verts de la glauconie supérieure, p. 246. — Gisement et aspect de la glauconie inférieure, p. 240. — Les fossiles qu'on y trouve, p. 241. — Elles forment l'étage inférieur du terrain infra-marin du Brabant, p. 266.
- Globe terrestre*. Aspect général que présentent les divers terrains qui se trouvent à la surface du globe, p. 23. — L'effet de la scorification peut bien expliquer l'existence des montagnes, sans recourir au soulèvement, p. 26. — Explication de la formation successive des couches pour les roches feldspathiques, par la condensation des substances minérales, et pour les terrains de sédiments par l'érosion exercée par les eaux sur les couches déjà formées, p. 25. — Application comparative par M. Becquerel de la décomposition du granite de la cathédrale de Limoges, pour la fixation de l'âge du globe, p. LXXII. — L'oxidation doit augmenter l'épaisseur de la croûte terrestre, p. 80. — Considérations sur les fractures déterminées à la croûte du globe par le refroidissement, p. 215. — Les montagnes d'autant plus hautes que le refroidissement était plus avancé, p. 216. — Mémoire sur la formation de l'écorce du globe analysé, p. LIV. — Considérations de M. le comte de Bylandt sur les causes qui peuvent modifier la surface du globe, p. LXVII.
- Golzine*. Localité visitée par la Société, p. 350.
- Grand-Manit*. Localité visitée par la Société, p. 352.
- Granite*. Sa liaison au Monte-Mulato avec les eurites, p. 9. — Granite voisin de l'époque tertiaire, *ibid.* — Roches granitoïdes et granite observés près de Funday (Haut-Rhin); leur disposition particulière, p. 46, 47. — Décomposé en kaolin, p. 48. — Avec des filons de minette, p. 48. — Granite avec filons d'eurite et passant à la sienite, p. 50. — Mouvement qu'il a éprouvé dans le soulèvement qui a donné aux Vosges leur relief actuel, p. 51. — Observation de M. Castel sur le granite du Calvados, citée, p. xxxvii. — Celle de M. Dumarhallac sur le granite de l'île de Milhau, que M. Rozet soupçonnait être de l'eurite, p. xxxvii, xxxviii. — Application comparative de M. Becquerel de la décomposition du granite de la cathédrale de Limoges, à la fixation de l'âge du globe, p. LXXII. — Localités que le granite occupe en Espagne, p. LXXVII, LXXIX.
- Grateloup*. Extrait de la note sur les rochers de Tercis (près Dax), p. LXIV. — Son tableau des coquilles fossiles du terrain calcaire grossier des environs de Dax et de l'Adour, cité p. LXXXV.
- Grauwache* schisteuse et quarzite, observée au Trembois, p. 346.
- Grès* bigarré de même formation que le muschelkalk, p. 17. — Indication

- des fossiles végétaux et animaux qu'on y trouve, *ibid.*, et 39. — Disposition et son exploitation à Ruau (Vosges), p. 18. — Carrière de cette roche observée à Soultz les-Bains, où l'on voit le passage du grès bigarré au muschelkalk, et plus loin au grès vosgien, p. 39. — Coupe montrant le contact de ces deux roches, *ibid.* — Coquilles trouvées dans le grès bigarré de Ruau, p. 157. — Nature de ce grès, des végétaux qu'il contient, en quoi il diffère de celui d'Aydoilles et de Dompail, p. 158. — Réunion par M. Alberti du grès bigarré, du muschelkalk et du keuper dans une même formation, p. 158. — Observations faites à Ruau rappelées, p. xxxii.
- Greenough.* Comparaison de divers terrains de France avec leurs analogues en Angleterre, p. 353, 355, 356.
- Grès de Fontainebleau.* Est-il supérieur ou inférieur au calcaire de Châteaulandon ? p. 92. — Faits cités par M. Lajoye pour éclaircir la question, p. 93. — Divergence d'opinion entre MM. C. Prevost et E. de Beaumont, p. 94. — Observation nouvelle de M. Prevost, p. 114.
- Grès rouge* nouveau accompagnant un calcaire bitumineux, avec impression de poissons, 70. — Son étendue dans une partie des États-Unis, *ibid.* — Signalé dans le Tyrol, p. 80. — Dans les Alpes orientales, p. 81. — Indication des communications faites sur le grès rouge, p. xxxii. — Caractères assignés au grès rouge des Vosges, par M. Rozet, p. xxxiii.
- Grès secondaire des Apennins* très développés autour du lac Trasimène, p. 291. — Se présentant de nouveau près Foligno, *ibid.*
- Grès vert* signalé dans le lit de la Creuze, et pouvant donner la présomption que l'eau du puits artésien de Tours vient de cette rivière, p. 148. — Dans l'arrondissement de Belley, sillonné par les eaux, p. 178. — Couche de cette formation abondante en sulfure de fer, signalée dans le département de l'Aube, p. 282. — Coquilles et minéral de fer des couches extrêmes du grès du département de l'Aube, p. 311. — Ligue
- que suit dans ce département le grès vert et toutes les autres formations, p. 312. — On y remarque les mêmes couches dedans le département de l'Oise, mais avec une intervention, p. 312. — Coquille caractéristique du grès vert en Touraine, p. xxviii.
- Grès viennois.* Son développement en Toscane et dans les États du Pape, et d'autres parties de l'Italie, p. 292.
- Grès vosgien.* Passage du grès bigarré au grès vosgien, près de Soultz-les-Bains, p. 39. — Observé par la Société à Mutzig. Elle remarque la disposition externe de galets du grès vosgien dans des failles de cette roche, p. 40. — Il occupe un des flancs des collines allant de Mutzig à Framont, et l'autre est occupé par le grès bigarré, *ibid.* — Ce qui le distingue du grès vosgien, *ibid.* — formant le sommet du Mont-Donon, p. 45. — Observations faites à Soultz, rappelées, p. xxxii.
- Gryphites* trouvées près de Varcq, p. 325. — Boisenvall, p. 326. — St-Laurent, p. 327.
- Gypse.* Il accompagne la dolomie dans les vallées adjacentes au Mont-Saint-Gothard, p. 110. — Dans cette contrée, les gypses sont contemporains entre eux et avec la crevasse devenue la vallée du Tessin, p. 111. — Ils ont été formés par du gaz sorti par place dans cette crevasse, *ibid.* — Analogie du terrain de gypse dans le bassin du Puy avec celui de Paris; il est du même âge que celui d'Aix. Différence entre les fossiles, p. 235. — Insectes qu'y a trouvés M. Aymard, *ibid.* — Note sur les gypses de Vouhenans, près Lure (Haute-Saône). Sa constitution géologique; il est mêlé de sel; il est une transmutation de marnes irisées, p. 297. — Ces gypses sont identiques avec ceux du canton de Schaffhouse, p. 279. — Transmutation du calcaire en gypse, *ibid.* — Marnes du gypse représentées par les coquilles qu'a trouvées M. Héricart-Ferrant, à Larchant, p. 293. — en petits cristaux, à Tourteron, p. 331. — Observations de M. Pareto sur le gypse des Basses-Alpes, citées p. xxxi; de MM. Bertrand-Geslin et de Montalembert sur celui de Vizille, p. xxxi.

H

- Hangebieten*. Localité citée pour l'observation du *Lhem*, p. 57. — Coupe d'une colline remarquable entre cette localité et Soultz, p. 58.
- Hélice* de nouvelle espèce venant du calcaire de Wiesbaden, p. 169. — Espèces les plus fréquentes dans ce calcaire et celui de Mayence, p. 170.
- Hirault*. Extrait d'une lettre sur le terrain de transition des environs de Cherbourg, p. LXV.
- Héricart-Ferrand*. Notice sur des coquilles marines trouvées à Château-Landon, p. 90. — Ces coquilles appartiennent aux marnes du gypse, p. 293. — Gouffre qu'il a observé près de Larchant, signalé en 1360. Observations géologiques sur ces localités et leur voisinage, p. 91-92. — Discussion qui suit cette lecture, p. 93-114.
- Hohentwiel*. Constitution géologique des environs comparée avec celle de cette butte, et raisons qui doivent la faire regarder comme postérieure à la molasse suisse, p. 114.
- Homme*. Ossements humains trouvés dans le sol d'une tour ancienne, environnés de planches carbonisées, p. 12. — Canots et massue de sauvages de l'Amérique trouvés dans la tourbière de Lock; têtes de Caraïbes trouvées dans les alluvions anciennes en Europe, p. x. — Conséquence qui en découle sur l'espèce des premiers habitants du globe, *ibid*.
- Houille*. Terrains houillers; empreintes de plantes de ce terrain observées dans des schistes et dépôts carbonifères de transition, p. 90. — Terrain houiller de St-Marcq, cité p. 351. — Terrain houiller signalé à la Havetière, p. 526. — Fer pyriteux signalé dans les dépôts de lignite et de houille, p. xxiii. — Détails sur la découverte en Écosse de sauriens dans le terrain houiller; jusque là on les regardait comme confinés aux terrains secondaires, p. xxxiii. — Observations faites dans les mines de houille du Treuil, près St-Étienne, par M. Walferdin; conséquences qu'il en tire, p. xxxiv. — État sous lequel se présente le terrain houiller dans les Vosges, où paraît manquer le calcaire carbonifère, p. xxxv. — Gisement des mines de la houille (anthracite) du Maine, p. LXV. — Disposition du terrain houiller en Espagne et accidents qu'il présente, p. LXXVIII et LXXIX.
- Hun*. Localité vue par la Société, p. 550.
- Hundsdrück*. Identité entre le relief de ce pays et celui que présente l'Estramadure, p. 257. — A-t-il été produit par l'érosion suivant M. Leplay, ou par le soulèvement suivant M. d'Omalus, p. 258. — Réponse de M. de Beaumont, p. 259.

I

- Italie*. Note géologique sur les frontières de la Toscane et des États du Pape, p. 291. — Développement du grès viennois dans diverses parties de l'Italie, p. 292.

J

- Java*. Notice relative à cette île, rappelée p. xxii. — Citée pour une de ses montagnes trachytiques, p. xli.
- Julia* (île de). Sa disparition et réapparition indiquées p. xlii.
- Jura*. Constitution géognostique du Jura, développement de chacune des formations qui le composent, p. 190 et suiv. — Aspect de l'ensemble de la masse du Jura, p. 196. — On peut y signaler neuf gradins; leur indication et leur hauteur, p. 197. — Ils sont séparés par de grandes vallées, p. 198. — Dans le Forentruy aussi bien qu'entre Arbois et le Fort-l'Écluse, ce sont, sauf quelques diffé-

rences, de grands cirques (courbes), qui communiquent par de grandes coupures (cluses), p. 198. — Disposition réciproque de ces cirques, leur dimension, accidens qu'on y remarque, p. 199 et suiv. — Les cartes font voir dans le Jura une courbure, qui tourne sa concavité vers les Alpes, p. 205. — Traces sur les roches du passage des eaux acides, p. 206. — Ces eaux ont exercé une grande influence sur la formation du *Diluvium*, p. 208. — Les soulèvements se sont faits dans le Jura, comme dans les Vosges, suivant des courbes fermées, p. 11-208, dont la concavité

est tournée vers les Alpes; le soulèvement du Jura n'est que la conséquence du soulèvement de celle-ci, p. 209. — Manière dont s'est effectué ce soulèvement, p. 209. — Les Alpes sont plus élevées que le Jura, parce que le sol présentait moins de résistance, p. 209. — Divers époques de soulèvement dans le Jura, p. 15. Le dernier soulèvement des Alpes et du Jura date de la troisième époque géologique, p. 210-15. — Observation sur le nagelfluhe des vallées du Jura, p. 16. — Stratification en éventail signalée dans le Jura, p. 50.

K

Kaolin, provenant de sienite et feldspath, et des granits décomposés, p. 46-48.

Keuper ou marnes irisées. Monographie du grès bigarré, du muschelkalk et du keuper, par M. d'Alberti, qui les réunit en une seule formation, p. 158. — Place qu'il occupe dans le Jura et son étendue, p. 194.

— Gypse de cette formation, à Vouhérens (Haute-Saône); il est mêlé de sel; c'est une transformation des marnes irisées, suivant M. Virlet, p. 277. — Gypse du canton de Schaffhouse, dans les mêmes conditions, p. 278. — M. Schulz rapporte à ce terrain des marnes de la Castille sur lesquelles il hésitait, p. 501.

L

La Havelière. Sondages faits dans cette localité explorée par la Société; on y reconnaît l'existence du terrain houiller, p. 526.

Laizer (de). Annonce de la découverte, dans les terrains d'eau douce du Puy de Dôme, de débris de mammifères et reptiles, p. 257.

Lajoie. Faits observés par lui, qu'il cite pour éclaircir la question du classement du calcaire de Château-Landon, p. 93.

Lamarch. Volumes parus de son Histoire naturelle des animaux sans vertèbres, publiée par MM. Deshayes et Milne Edwards, p. LXXXIV.

Le Chesne. Constitution géognostique de cette localité, visitée par la Société, et fossiles qu'on y trouve, p. 335.

Lhem d'Alsace observé par la Société. Coupe d'une carrière où cette roche s'exploite, p. 57. — Sur la route de Barr à Strasbourg, p. 48. — Fossiles qu'il contient, p. 49.

Leplay. Son opinion sur les causes du relief de l'Estramadure, attaquée par M. d'Omalius, p. 258-259. — Analyse de la partie géologique de son itinéraire d'un voyage en Espagne, p. LXXV.

Le Tremblois. Localité visitée par la Société, sa constitution géologique, p. 346.

Levallois. Sa note sur le produit des salines du département de la Meurthe, indiquée, p. LXXV.

Lias. Localités où il paraît dans l'arrondissement de Belley. Il contient des traces de lignites. Fossiles qu'on y trouve, p. 177. — Son époque de soulèvement, *ibid.* — Analyse chimique, *ibid.* — Observations de ce terrain dans les Ardennes et la Meurthe, *ibid.* — Marne du lias signalée dans l'Alpe du Wurtemberg, p. 255. — signalé à St-Julien, à Wareq, à Étion, p. 524, 525. — à Boisenval, p. 526. — St-Laurent, p. 327.

Lignite recouvrant le fer pisiforme dans le département du Doubs, p. 35. — On en trouve des traces dans le lias de l'arrondissement de Belley, p. 177. — Lieux du département de l'Aisne où se montre le lignite du Soissonais, p. 241-242-243. — Il est accompagné de l'argile plastique, p. 241. — Il est antérieur à toutes les couches du terrain tertiaire, excepté la glauconie inférieure sur laquelle il repose, p. 241. — Quelquefois il n'est couvert que par le terrain de transport; pourquoi? p. 242. — Coquilles caractéristiques, p. 243. — Analyse du lignite, p. 244. — Conjectures sur son origine, p. 244. — Il manque quelquefois, p. 247. — Gisement du poudingue à lignite de Cadibona, roches qui l'accompagnent

et accidens géologiques qu'il présente, p. 284. — M. Bertrand-Geslin le place dans l'étage tertiaire moyen, p. 284, et M. de Beaumont à celui des meuliers, p. 285. — du département de la Marne, vulgairement kock; son épaisseur: son gisement, fossiles qu'il contient, p. 298. — pyriteux trouvé à Warq, p. 325. — Notice sur un gisement de lignite du Verdoube, près Laziote, avec indication des végétaux qu'on y reconnaît (Aude), p. xxiii. — Fer pyriteux signalé dans le lignite, *ibid.*

Lill de Lilienbach. Analyse du résumé de ses voyages en Transylvanie, dans le Marmarosh, etc., p. xlix.

Lonny. Localité vue par la Société, p. 345.

M

Mandelslohe (comte de). Analyse succincte de son Mémoire sur l'Albe du Wurtemberg, 234.

Marbre. Notice sur la carrière de marbre de la Berengière, près Grenoble, p. 260. — Détail des couches qui la composent, p. 261. — M. Virlet croit ce marbre de formation secondaire, comme celui de Carrare, auquel il ressemble, p. 262. — Il pense que les marbres saccharoïdes du Dauphiné, de la Grèce et de l'Italie, etc., peuvent provenir d'altérations éprouvées par le terrain après son dépôt, p. 262. — exploité près de Montey-Notre-Dame, p. 326. — près de Givet, p. 348. — à Heer, p. 349. — analogue, suivant M. C. Prévost, à celui de Babbacombe (Devonshire), p. 553. — à Golzinne, p. 551. — Anciennes carrières de marbre de Bone en Barbarie, retrouvées par M. S. Texier, C. R. X.

Marcel de Serres. Discussion de son opinion sur l'origine des eaux des puits artésiens et les couches à percer, p. 71 et suiv.

Marmora (Albert de la). Analyse de son Mémoire sur les îles Baléares, p. Li.

Marnes irisées. Voir *Keuper*.

Marnes du green sand, servant à faire des creusets et employée comme argile à foulon, dans le département de l'Aube. Gisement de cette marne à Villyentrosde, p. 312.

Marne pyriteuse et argileuse exploitée à Enelle, p. 329. — Difficulté que présente sa classification, p. 339. — Marne pyriteuse de la crête de Poix, p. 330. — Marne de Semuy, p. 332. — de Waroux, p. 333. — de Flize, p. 334.

Marnes d'origine incertaine signalées dans la vallée d'Audlau, p. 47. — Marnes oxfordiennes, gisement du *Scaphites Ivanii*, p. 50.

Mather. Indication d'un gisement de poissons fossiles, près de Durham, p. 70.

Mayrup. Vallon près de Deville, où la roche porphyritique est dominante, p. 341.

Mazerny. Localité visitée par la Société, elle contient un calcaire riche en polypiers, p. 331.

Mémoires et ouvrages généraux sur la géologie, ou spéciaux à quelques parties de la France, analysés, p. xlix et suiv.; p. lxix et suiv. Voyez *Géologie*.

Mer. Variation dans son niveau. Cette variation explique-t-elle l'existence des couches de coquilles et de débris de corps marins? Au-dessus de son niveau, p. 76 à 80.

Mercure. Observation du mercure natif dans le terrain tertiaire de Montpellier, rappelée, p. xxiv. — Exploitation du mercure en Espagne, p. lxxvi.

- Meudon** (Bas-). Carrière de ce lieu où s'observe le contact de la craie et de l'argile plastique, p. 285.
- Meulières**. Echantillon prouvant leur liaison avec les terrains lacustres supérieurs, p. 82. — Sa direction dans l'arrondissement d'Epernay, où elle supporte le calcaire siliceux, p. 295, 296. — du département de la Marne, contenant des ossements et des arbres presque entiers, dont l'écorce est à l'état de jayet, quelquefois du succin, p. 298. — Mémoire de M. Dufrénoy, et observation de M. Boubée relatifs aux meulières et à leurs caractères minéralogiques, p. xi.
- Mézières**. Réunion extraordinaire de la Société dans cette ville, p. 323 et suiv. — Coupe géologique des terrains visités, p. 335. — Le terrain entre Mézières et Namur est analogue à celui qu'on trouve entre Isigny et Cherbourg, p. 353.
- Michelin**. Ses observations sur la classification des terrains visités dans les environs de Mézières, p. 338, 339.
- Millet d'Aubenton**, notice géologique sur l'arrondissement de Belley (Ain), p. 196.
- Minéraux** divers accompagnant le minerai de fer de Framont, p. 44. — Qu'on trouve dans le Tyrol septentrional, p. 80. — Cristal de sulfate de baryte, d'une dimension et d'un poids extraordinaire, trouvé près Clermont, p. 85. — Phénakite, minéral découvert par la Société dans sa course à Framont, p. 235. — Minéraux qui accompagnent le fer hématite de Sargans, p. 315. — des alluvions anciennes, principalement de l'Oural, p. xiv, xv. — des provinces autrichiennes, p. lxxv. — En Espagne, p. lxxvii, lxxix.
- Minetto**. Substance minérale observée dans la carrière de Schirmeck, dans le voisinage de Framont, d'Andelau, p. 42-47-48. — Mêlée avec du fer, p. 45. — Elle est postérieure aux eurites, p. 45. — Unie en filon à l'eurite, p. 46. — En filon dans le granite, p. 48.
- Molasse**. Celle des terrains tertiaires de l'arrondissement de Bellay, contient du bitume. Sa disposition géologique, p. 178-179.
- Mont-de-Jeu**, Montardré, Montey-
- Notre-Dame. Localités visitées par la Société, p. 332, 333, 326. — Constitution géologique d'une ancienne carrière de marbre, voisine de ce dernier lieu, p. 326. — Schiste ardoisier observé entre la carrière et le village, *ibid*.
- Montlosier** (comte de). Indication de deux Mémoires, publiés par lui, sur la formation du Mont-Dore et du Cantal, dans lesquels il émet des idées nouvelles sur l'origine de ces deux montagnes et sur les révolutions du globe en général, p. lxxvi.
- Morin** rappelle l'explication qu'il a donnée dans la correspondance météorologique de la formation des montagnes par la seule action des eaux actuelles, p. 170. — Réponse de M. de Roissy, *ibid*.
- Mugeot**. Note sur des restes organiques du muschelkalk du département des Vosges et de la Meurthe, p. 19. — Détails sur deux filons d'eurite, observés dans le granit de la vallée de la Rothaine (Haut-Rhin), p. 50. — Sa note sur les restes du muschelkalk, rappelée, p. xxxii.
- Muschelkalk**. De même formation que le grès bigarré, p. 17. — Fossiles qu'on y trouve, *ibid*. — Sauriens trouvés à Ruau, p. 19. — Indication de divers fossiles contenus dans le muschelkalk des départemens des Vosges et de la Meurthe, p. 19-20-21. — observé par la Société à Soultz-les-Bains, où on voit le grès bigarré passé à cette roche, p. 59. — Coupe montrant le contact de ces deux roches, *ibid*. — Il occupe un des flancs des collines allant de Mutzig à Framont, p. 40. — Il est réuni au grès bigarré, au keuper en une seule formation, par M. d'Alberti, p. 138. — Observations faites à Ruau et à Soultz, rappelées, p. xxxii.
- Mutzig**. Localité visitée par la Société où elle voit le contact du grès bigarré et du muschelkalk, p. 59. — Elle y observe le grès vosgien et diverses failles avec galets qu'il présente, p. 40. — Les collines qui vont de ce lieu à Framont sont occupées d'un côté par le grès bigarré, et de l'autre par le muschelkalk, p. 40.

N

Nagelfluhe du Jura, leur origine et comment ils ont pu être amenés, p. 16. — Observé à Velsheim, p. 38. — Accidens géologiques qu'il présente au Rigi, p. 112. — Variations dans les opinions sur l'étage auquel il doit appartenir; M. de Collegno le regarde comme postérieur au grès vert, p. 113.

Namur. Constitution géologique des environs de cette ville indiquée sommairement, p. 350. — Le terrain entre Namur et Mézières, est ana-

logue, suivant M. G. Prévost, à celui qui est entre Isigny et Cherbourg, p. 353. — Échantillons d'alopphanite et d'halloysite recueillis près de Namur, p. 357.

Naphthine, substance nouvelle trouvée dans un calcaire de transition qui formerait la base du naphthe, p. 139.

Normandie. Le terrain de transition y forme deux groupes distincts, p. 238. — Composition de chacun de ces deux groupes où le schiste domine, p. 239.

O

Omalus d'Halloy (d'). Note sur les phénomènes qui ont donné aux Vosges leur relief actuel, p. 51. — Présente un fossile du *mountain-limestone*, ayant de la ressemblance avec une plaque frontale de sauriens, p. 248. — Note sur les phénomènes géologiques qui ont produit le relief du Hunsdrück et de l'Estramadure, contenant une comparaison de ce que dit M. Leplay, sur le relief de l'Estramadure, avec ce qu'il a dit lui-même, sur le Hunsdrück, avec ses observations critiques, p. 255. — Réclamation, par M. Prévost, de l'antériorité que M. d'Omalus, dans ses *Éléments de géologie*, attribue par erreur à M. de Beaumont, de la classification des lignites du Soissonnais, p. 302. — Observations sur les rapports établis entre les terrains observés aux environs de Mézières, et leurs analogues en Angleterre, p. 339. — Sur l'origine et la nature de la roche porphyritique, p. 342 et suiv. — Son opinion sur le grès exploité à Fépin, p. 347. — Sa note sur le relief des Vosges, rappelée, p. LIV. — Indiquée comme ne concordant point avec les idées de M. Rozet, *ibid.* — Indication et analyse de son Introduction à la géologie, etc., p. LXIX.

Oolite. Calcaire de l'oolite inférieure, signalé à la vallée d'Andlau, p. 47. — Fruit fossile trouvé dans la grande oolite de Caen, p. 175. — Disposition du terrain oolitique de l'arron-

dissement de Belley, qui contient beaucoup de fer, p. 176. — Composition de la masse oolitique des Alpes, p. 194. — Offre d'échantillons d'oolite ferrugineuse du coral-rag, p. 276. — Fossiles qu'on y trouve, *ibid.* — Calcaires oolitiques divers d'Énelle, p. 328. — Oolite ferrugineuse de la crête de Poix, p. 330. — Fer oolitique de Poix, fossiles qui l'accompagnent, p. 330. — Calcaire suboolitique à Tourteron, p. 331. — Calcaire oolitique de Semuy, p. 332. — Waroux, *ibid.* — Vendresse, Boutancourt, p. 334. — Note des coquilles fossiles de l'oolite inférieure des environs de Longwy, par M. Janot, p. LXXXVII.

Or. Pépîte de ce métal trouvé au Canada, et raisons qui donnent espoir d'en trouver encore, p. 105. — Sur les alluvions aurifères de l'Eder dans la Hesse, p. XIV, XV. — dans la Gallice, p. LIII.

Orbigny (Alcide d'). Analyse de la partie géologique de son voyage dans l'Amérique du Sud, p. LXXX.

Ossemens humains environnés de planches carbonisées, p. 12. — Mâchoire de *paleotherium* trouvée à Nanterre, p. 139. — Ossemens fossiles taillés, trouvés dans les cavernes du pays de Liège, p. 271. — Ossemens trouvés dans les buttes de Saint-Michel-en-l'Herm (Vendée), p. 226. — de mammifères et reptiles trouvés dans le terrain d'eau douce du Puy de Dôme, p. 257. — *d'ursus spelæus*

trouvés dans la caverne d'Echenoz (Haute-Saône), p. 276. — d'*antracotherium*, signalés à Cadibona, p. 284. — de crocodiles, signalés dans les lignites de l'arrondissement d'Épernay, 298. — Os fossiles trouvés à Tourteron, p. 334. — Communica-

tion relative aux ossements fossiles et la couche de sable qui les enveloppe, p. xvi. — A ceux trouvés dans les cavernes, p. xvi. — de cert indiqués dans les dépôts tourbeux de Pont-Sainte-Maxence (Ois.), p. lxiv.

P

Paléontologie. Communications diverses, faites sur cette matière, énumérées, p. lvi et suiv. et lxxxiv.

Palmier. Fragment de bois de palmier silicifié, ayant des cavités remplies de fer, qui, à l'extérieur, ressemblent à des têtes de clous. Conjectures auxquelles ces cavités et cet oxide ont donné lieu, p. 309.

Paleotherium. Fragment d'une mâchoire trouvée à Nanterre, p. 139.

Pareto, réclame contre une erreur de M. de La Marmora qui avait rapporté au grès vert un calcaire à nummulite des environs de Turin, tandis qu'il doit être regardé comme tertiaire, p. 255. — Son Mémoire sur le terrain secondaire des Basses-Alpes, analysé, p. xxx. — Ses observations sur les gypses du même département, rappelées, p. xxxi.

Paris (bassin de). Les dépôts divers d'eau douce de ce bassin appartiennent à une même formation, ou sur quelques points des couches étrangères se sont intercalées, p. 82. — Comparaison du terrain de gypse du bassin de Paris, avec celui du Puy, p. 256. — Le bassin de Paris doit former un tout appartenant à la première période tertiaire, comme le prouve l'étude des fossiles, sans pouvoir être divisé en plusieurs étages, p. 252. — Conséquence que M. C. Prévost tire de ses observations faites à Château-Landon, pour expliquer le mélange dans le bassin de Paris, des dépôts marins et d'eau douce, p. 294.

Pelletier. Bois de palmier silicifié, communiqué par lui. Oxide de fer qu'on y observe, ayant les apparences de têtes de clous à l'extérieur, résultat du sciage, et conjectures diverses auxquelles ont donné lieu cet oxide et les cavités qu'il remplit, p. 309.

Pentremites. Fossile rare en Europe, trouvé dans un terrain de transition

supérieur, ou *mountain limestone*, de l'ouest de l'état du Tennessee, dont il est caractéristique, p. 289.

Pétrole. Nouvelle expérience, indiquée par M. Aimé, pour arriver à décider si cette substance est d'origine végétale ou minérale, p. 155. — Résumé des expériences et des conjectures faites pour expliquer l'origine du pétrole, p. vi. — Indication des localités les plus remarquables par leurs sources de pétrole, p. viii, ix.

Phenakite, minéral découvert par la Société dans sa course à Framont. Sa nature, p. 255.

Phthanite de Frey; sa couleur; sa disposition, p. 549. — Il est analogue au *chert* des Anglais, p. 355. — Terrain auquel il doit appartenir, *ibid.* — Phthanite observé près de Briqueneaux.

Phyllade enveloppant une masse de porphyre. Conjecture sur ce phénomène, p. 40. — Observé dans des rapports de gisement variés, avec diverses roches, sur la route de Framont, p. 40-41. — Inférieur au calcaire de Schirneck, p. 42. — Il compose le terrain de transition qui sert de gisement au minerai de fer de Framont, p. 45. — Alternant avec de la dolomie dans le voisinage de Framont, p. 44.

Pisolite. Calcaire qui, dans le Calvados, surmonte le calcaire à polyptère des géologues normands, p. 182. — Il est une couche subordonnée du *coral rag*, avec lequel il n'existe point simultanément, p. 182. — Nature du pisolite, sa manière d'être, p. 185. Fossile qu'il contient, particularités que présentent les valves détachées, p. 185. — Espace qu'il occupe, p. 185. — Banc d'argile qui l'accompagne depuis Lion, p. 186. — Fossiles de cette argile, p. 186. — Trous qu'on observe à sa surface près Sallemelle, p. 188. — Cause de ces trous,

- ibid.* — Couches qui se trouvent interposées entre le calcaire à polypier et le pisolite, leurs noms et leurs fossiles, p. 190. — Listes des coquilles du pisolite, p. 191.
- Pissis*, communique l'analyse comparative de la pierre employée en Angleterre, pour faire du ciment romain, avec un calcaire des environs de Brioude, qui en pourrait fournir, p. 249.
- Plesiosaurus*, signalé dans le muschelkalk, p. 21.
- Poissons*. Indication de quelques poissons fossiles du muschelkalk, p. 20, 21. — Gisement de poissons fossiles près Durham, p. 70. — Nouveau gisement de poissons fossiles dans le terrain jurassique au N.-E. de l'Ecosse, p. 256. — Dent de requin, trouvée à Lonny, p. 545. — à Rimogne, p. 546. — Os de poissons trouvés à Golzinne, p. 351. — Indication des poissons trouvés à Solenhofen, rappelée, p. LVIII.
- Poix*. Fer oolitique exploitée dans cette localité, visitée par la Société, p. 330. — Fossiles qui l'accompagnent, *ibid.*
- Polypiers* fossiles des terrains tertiaires du Valromey, et de quelques localités du département de l'Ain, p. 178. — Des couches séparatives du calcaire à polypiers du Calvados, et du pisolite, p. 190. — Dans les argiles de Bedford, et le *coral rag* du Jura, p. 194-195. — Polypier gigantesque étudié par M. Virlet, à Ile-sur-Doubs, p. 265. — Polypiers signalés en abondance dans le *coral rag*, près Stenay (Meuse), p. 277. — Caryophyllies, à Énelle, p. 529. — à Mazerny, p. 351. — à Tourteron, *ibid.* — à Biron, p. 355. — à Vi-reux, p. 348. — à Heer, p. 349. — à Rhisne, p. 351.
- Pont-Saint-Maxence*. Indication géologique sur ce canton du département de l'Oise, p. LXIV.
- Porphyres* pyroxéniques et tufas du Seisser-Alp, semblables aux roches volcaniques du Vicentin. Rapport de position de ces deux roches avec les trachytes et les tufas du Cantal. Les porphyres pyroxéniques du Tyrol sont de l'époque tertiaire. Ils n'ont point influé sur la formation de la dolomie, p. 8. — Masses de porphyre observées à Vimatt, leur disposition, et opinion sur leur origine, p. 40. — Porphyre traversé par le toutle ligende, p. 41. — Association de phyllade de porphyre, et d'une brèche particulière, près de Schirmeck. Opinion de M. Boué sur ce phénomène, p. 41. — Porphyre inférieur au calcaire de Schirmeck dans lequel il forme un filon, p. 42. — Enveloppant le terrain de transition de Framont, p. 43. — Mêlé par fragmens au porphyre, p. 44. — En filons dans l'eurite. Passage de l'eurite au porphyre, p. 50. — Direction et disposition de la roche porphyroïde dans la vallée de Hall. Accidens qu'il présente, p. 274. — Il y a soulevé le terrain ardoisier, p. 274. — Discussion sur la structure et l'origine d'une roche porphyrique, formant le passage des roches quarzeuses aux roches schisteuses, p. 541, 542. — Notice de M. Hoffmann sur les porphyres du bord méridional des Alpes (Tessin), analysée, p. XXXIX. — Observation de M. de Beaumont, *ibid.*, de M. Boué, p. XL. — Observations sur le Seisser-Alp, rappelées, p. XL.
- Portlandstone*, signalé dans l'Albe du Wurtemberg. — Coquilles qu'on y trouve.
- Poudingues* à lignite de Cadibona, p. 282. — Auteurs qui en ont parlé. Leur situation, leur disposition géologique, p. 282-283. — Ossements qu'on y trouve, p. 284. — Leur âge suivant M. Bertrand Geslin, p. 284; et suivant M. E. de Beaumont, p. 285.
- Prévost* (Constant). Moyen d'expliquer l'existence des couches récentes de débris marins au-dessus du niveau des mers, p. 79. — Communique deux échantillons recueillis à Provins, l'un appartenant au calcaire marin, l'autre qui établit les rapports qui lient les meulière aux calcaires d'eau douce; conséquences qui en découlent, p. 81 et 82. — Discussion qui s'élève entre lui et M. de Beaumont, pour le classement du calcaire de Château-Landon, p. 93. — Nouvelles observations citées à l'appui de son opinion, p. 114. — Détails sur les observations faites sur le terrain de Château-Landon, lesquelles confirment son opinion, p. 293. — Conclusion qu'il en tire pour expliquer le mélange du dépôt marin et d'eau douce dans le bassin de Paris, p. 294. — Réclamation de l'anté-

- riorité d'une classification des lignites du Soissonnais, attribuée par M. d'Omalus à M. de Beaumont, p. 302. — Observation sur le terrain de Golzinne, p. 352. — Comparaison entre le sol qui est entre Mézières et Namur, et celui qui est entre Isigny et Cherbourg, p. 353.
- Provana* de Collegno. Notice sur quelques points des Alpes Suisses; le Saint-Gottard, p. 106. — Le Rigi, p. 111. — Le Hohentwiel, p. 114. — Extrait d'un Mémoire inédit sur la vallée qui s'étend au sud du Hal, où il traite principalement des schistes, p. 272.
- Provins*. Présentation de deux échantillons des environs de cette ville, l'un venant du calcaire marin de l'étage du gypse, et l'autre qui montre la liaison des meulières aux terrains lacustres, p. 82. — Observations faites dans le voisinage de cette ville, citées, p. 93-94-115.
- Psammites* dans le Brabant, alternent avec les schistes auxquels ils passent insensiblement, p. 271. — On voit près de Fépin le schiste passer à cette roche, p. 347. — observé près de Freyr, p. 350. — près de Hun, *ibid.* — à Rhisne, p. 351.
- Puillon-Boblaye*, communique l'observation faite en Angleterre d'une couche de coquille au-dessus du niveau de la mer, p. 74. — Les marées extraordinaires peuvent expliquer ce phénomène et ceux analogues, p. 77. — Considérations sur la manière dont les bassins peuvent se remplir, p. 82. — cité pour la classification des terrains des environs de Mézières, p. 336.
- Puits artésiens*. Note sur un puits artésien creusé à Elbeuf, p. 66. — Sur ceux du département des Pyrénées-Orientales, p. 71. — Considérations sur l'origine des eaux de ces puits, et les terrains qu'on doit percer pour réussir, p. 71-74. — Coquilles rejetées par les eaux pendant le forage de deux puits artésiens, p. 144. — Diminution du produit des puits artésiens de Tours, expliquée par l'infiltration, p. 144. — Application de ce calcul, pour prouver que l'eau ne peut atteindre le niveau de son point de départ, p. 145. — L'auteur conclut que les eaux de ces puits peuvent être fournies par la Creuse où se montre le grès vert, p. 148. — Quantité d'eau fournie par un puits de Soisy sous Etiolles à diverses profondeurs, coquilles qu'il a rejetées, p. 232. — Résultats obtenus dans le forage des puits artésiens. C. R., p. 11 et suiv. — Intermittence dans le jaillissement, p. 111. — Forages en Allemagne; essai d'explication sur l'origine des eaux des puits artésiens dans le Roussillon et en général; et terrains qui les fournissent, p. iv, vi.
- Puton*. Notice sur une plaque frontale du grès bigarré de Ruauux (Vosges), avec quelques détails sur cette roche et ces fossiles, et son exploitation à Ruauux, p. 17. — Rectification de quelques inexactitudes contenues dans la notice qui précède, p. 136. — Indication de coquilles qu'il a trouvées à Ruauux, où il disait n'en exister aucune, p. 137. — Différences entre le grès coquillier de Ruauux et celui de Dompail et d'Aydoiller, p. 138. — Indication d'une monographie faite par M. d'Alberti du grès bigarré, du muschelkalk et du keuper, p. 138. — Sa note sur la plaque frontale de saurien, citée, p. xxxii et lx.
- Pyrites*. Lignites pyriteux, à Warcq, p. 325. — dans une marne bitumineuse, à Énelle, p. 329. — cubiques, abondantes dans le schiste ardoisier de Devilles, p. 344. V. *Fer pyriteux*.

R

- Razoumowski*. Notice sur les agates moussues, accompagnée de figures, p. 165.
- Reboul*. Son travail sur les terrains quaternaires, cité, p. lxiii. — Essai d'application de ses observations à la chronologie, *ibid.*
- Révolution* du globe. Opinion sur le mouvement des eaux à l'époque de la formation du nagelfluhe du Jura, p. 16. — Considérations sur la formation de l'écorce du globe, et sur les dislocations qu'on remarque dans les terrains secondaires, p. 25 et

- suiv. — Révolutions qui ont donné aux Vosges leur relief actuel, et qui les ont séparés du Schwarzwald, p. 51.
- Révolutions et dislocations de l'écorce du globe ont dû être plus terribles à mesure du refroidissement, p. 215. — Les plus hautes montagnes sont les plus récentes, p. 216. — Les fractures de l'écorce peuvent donner en masse lieu à des chaînes de montagnes parallèles, p. 216. — Mais il y a aussi des soulèvements circulaires, p. 219. — Idées de M. de Montlosier sur les bouleversements du globe, indiquées, p. LXVI et LXVII. — Considérations générales par M. le comte de Bylandt, sur les révolutions du globe et l'action des volcans, p. LXVII.
- Rhisne*. Localité vue par la Société, p. 35:.
- Rigi*. Se compose de deux parties. Constitution géologique du Rigi proprement dit, p. 111. — Identité de niveau entre les deux parties du Rigi, p. 112. — Accidens divers que présente le nagelfluhe du Rigi dans son gisement et les roches qui l'accompagnent, p. 113. — Variation dans la fixation de sa position géologique; mais il est supérieur au grès vert. M. de Collegno, *ibid*.
- Rimogne*. Localité visitée par la Société; elle est remarquable par son exploitation d'ardoises et de minerais de fer, p. 345.
- Rivière*. Lettres sur la constitution des buttes coquillères de Saint-Michel-en-l'Herm (Vendée), p. 224.
- Robert (E.)*, signale une calcédoine trouvée avec la cristallisation rudimentaire, p. 139. — Fragment de mâchoire de *paleotherium*, trouvé par lui à Nanterre, *ibid*. — Note sur les terrains du Bas-Boulonnais, citée, p. LI. — Sa thèse sur les considérations géologiques relatives à la médecine, p. LXXXIII.
- Roberton* (docteur). Coupe manuscrite d'un forage exécuté à Soisy sous Etiolles, avec indication des quantités d'eau obtenues à diverses profondeurs et indication des coquilles rejetées par ces eaux, p. 252.
- Rousse* dans l'Oisan. Mémoire sur cette chaîne avec l'indication de leur constitution géologique et les accidens qu'elle présente, p. xxxv. — Conséquences déduites de l'altération des roches et de la multiplicité des filons, p. xxxvi.
- Rozet*. Note sur des observations faites dans les Alpes Suisses, p. 9. — Les trapps à empreintes végétales, signalées dans la description des Vosges, ne seraient que des terrains de transition, suivant les membres de la Société réunis à Strashbourg, p. 22. — Considération sur l'augmentation de volume que l'oxidation peut apporter à la croûte du globe, p. 80. — Mémoire sur les soulèvements du Jura, p. 192. — Expérience qu'il a faite pour déterminer la limite de l'inclinaison sous laquelle les dépôts de sédiment peuvent se former, p. 340. — Manière dont il comprend ce qu'on appelle *Diluvium*, p. xx. — Caractères généraux qu'il assigne au grès rouge, p. xxxii. — Réponse à l'erreur qu'on l'accuse d'avoir commise à l'égard des trapps à empreintes végétales, p. xxxviii. — Sa réponse à la critique de l'acception qu'il a donnée au mot *Basalte*, dans son travail sur les Vosges, p. xli. — Publication de la seconde édition de son *Traité élémentaire de géologie*, p. LXXV.
- Ruauux*. Note géologique sur les carrières de grès bigarré qui avoisinent ce village, p. 18. — Indication de coquilles trouvées dans ce grès, p. 136. — Nature de ce grès et débris végétaux qu'on y trouve, p. 158. — Observations faites à Ruauux, rapplées, p. xxxii.

S

- Sables micacés* de St-Julien et Étion, p. 324. — de Lonnv, p. 355. — près St-Servais, p. 351.
- Sables verts* de St-Leup, coquilles et bois ferrugineux qu'on y trouve, p. 351. — On les voit alterner, à Tourteron, avec des lits d'argile et de lumachelle, p. 351.
- Saint-Gothard*. Aspect que présente son massif, p. 106. — Direction que suit la dolomie, et indication des endroits divers dans les vallées

- adjacentes, p. 106 et suiv. — Elle ne forme point des couches suivies, le gypse l'accompagne toujours, p. 110. — Ces deux roches sont contemporaines entre elles et à la vallée du Tessin, p. 110. — Conjectures sur la manière dont les choses ont dû se passer, p. 111.
- Saint-Julien* (carrières de), visitées par la Société, p. 324. — Incertitude sur la classification du calcaire qu'on y exploite, p. 324, 325. — Fossiles qu'on y trouve, p. 325.
- Saint-Loup*. Localité vue par la Société; sables verts et fossiles qu'on y trouve, p. 331.
- Saint-Michel-en-l'Herm* (Vendée). Constitution géologique des buttes coquillières de cette localité, p. 224. — Conjectures sur la manière dont elles ont pu se former, et leur comparaison avec d'autres buttes analogues, p. 225. — Nature des coquilles, p. 226. — Ossements d'animaux qu'on y a trouvés, p. 226. — Des débris humains et la carcasse d'un navire y ont été découverts, p. 227. — Considérations géognostiques sur les marais où se trouvent ces buttes, p. 227. — Application du raisonnement au dessèchement du golfe d'Aiguillon, p. 229. — Ces bancs coquilliers se rapportent aux temps historiques et correspondent aux terrains quaternaires, p. 230.
- Saint-Servais* Localité vue par la Société, p. 351.
- Sargans*, canton de Saint-Gall en Suisse. Notice sur la mine de fer hématite qui avoisine cette localité, p. 313. — Caractère géologique des formations analogues à celles de la Tarentaise, lesquelles appartiennent à l'époque de la craie, p. 314. — Le minerai n'est pas en filon, mais en couche, qui a subi une transmutation, p. 314, 315. — Son épaisseur, sa direction, sa nature minéralogique; nature des roches qui le contiennent, p. 315.
- Sauriens*. Indication des sauriens dans le grès bigarré, p. 17. — Comparaison d'une plaque frontale de sauriens, trouvée à Ruaux (Vosges), avec une autre existante au musée de Strasbourg, p. 18; rappelée, p. LX. — Vertèbre de saurien du Muschelkalk, présenté par M. Walferdin, p. 19. — Sauriens de diverses espèces signalés dans le muschelkalk, par M. Maugeot, p. 29, 21. — Fossile présenté ayant de la ressemblance avec une plaque frontale de sauriens, p. 248. — Vertèbre de saurien, trouvée à Tourteron, p. 351. — Détails communiqués sur la découverte en Ecosse, dans le terrain houiller de restes de sauriens qu'on avait jusque là regardé comme confinés dans les terrains secondaires, p. XXXIII. — Découverte de la plaque frontale de sauriens, à Ruaux, rappelée, p. LX. — De même que la note sur les sauriens du muschelkalk, par M. Maugeot. Indication de la découverte d'*ichthyosaures*, dans le terrain tertiaire où jusqu'alors on ne les avait pas vus, LVIII.
- Scaglia*, analogue à des calcaires dités faïence, très développés sur les frontières de la Toscane. V. *Calcaire, Faïence*.
- Scaphites Ivanii*. Son gisement constaté dans les marnes oxfordiennes, p. 50.
- Schirmeck*. Carrières de calcaire visitées par la Société, près de cette localité, leur disposition, p. 42.
- Schistes* mêlés de phyllades, p. 41. — Altération contenant des filons d'euryte, p. 46. — Accidens que présentent les schistes primitifs, près de Durham, p. 70. — Signalés en Styrie, p. 81. — Avec empreintes des plantes du terrain houiller, p. 90. — Nature de ceux qui entrent dans la composition des terrains de transition de la Bretagne et de la Normandie, p. 239. — Le schiste d'Angers appartient à l'étage moyen du terrain de transition, p. 239. — Schistes dans le Brabant, leurs dispositions et accidens qu'ils présentent, p. 270. — Ils alternent avec les psammites et passent à cette roche, 271. — Leur soulèvement est étranger à celui qui amena le plissement des houillères de Mons, p. 271. — Nature et disposition du schiste dans la vallée de Hal, p. 272. — Il passe à la grauwacke, p. 273. — Il forme des protubérances déterminées par l'éruption des porphyres, p. 274. — Disposition des schistes qui contiennent le minerai de Sargans, leur couleur et leur nature, p. 314. — Disposition des schistes dans l'Oisan, p. XXXVI. — Sa position et ses accidens en Espagne, p. LXXVI, LXXIX. — On exploitait anciennement des

- mines d'argent dans les schistes de transition de quelques points de l'Espagne, p. LXXIX.
- Schiste ardoisier* rouge, près de Montey-Notre-Dame, p. 326. — de Deville, abondant en pyrites cubiques, p. 344. — de Rimogne, p. 345. — de Fumay, où il est remarquable par ses contournemens, p. 346. — près de l'Épin, il passe au psammite, p. 347. — Schiste argileux de Vireux, passant au calcaire inférieur du terrain anthraxifère; fossiles qu'on trouve au passage, p. 348. — Schiste passant au psammite, près de Falmignoule, p. 349. — Schiste bitumeux, près de St-Servais, p. 351. — Schiste argileux, entre Golzinne et Gembloux; système auquel il se rattache, p. 352. — Psammite schistoïde de Grand-Manil; schiste ardoisier, à Gembloux, le même que celui des Ardennes, p. 352.
- Schisto-psammitique*, nom d'une des formations du sol du Brabant, p. 270. — Sa composition, son étendue, ses limites, p. 271. — Sa disposition en bassin, dont le centre est occupé par des dépôts de formation sous-marine et des pointes de quartz, p. 271. — Les diorites ont pu influencer par le soulèvement sur la forme du bassin, p. 272.
- Schmerling*. Annonce de la découverte faite dans deux grottes de deux os fossiles façonnés, et de fragmens de silex taillés, p. 170. — Conjectures sur l'origine et l'usage de ces objets, p. 172.
- Schutz*. Offre de son travail géologique sur la Gallice, en annonçant qu'il a reconnu que les marnes de la Castille, sur lesquelles il était indécis, appartiennent au keuper, p. 301. — Analyse de ce travail, p. LII.
- Sel*. Les dépôts salifères dans les Andes sont disséminés dans les terrains les plus anciens et les plus modernes, p. LXII. — Produit des salines du département de la Meurthe, p. LXXV.
- Semuy*. Localité visitée par la Société; sa constitution géologique, p. 332.
- Serpules* observées dans un calcaire, à Villières-le-Mont, p. 330.
- Sicile*. Aperçu sur la constitution géognostique et orographique de cette île, par M. Gemellaro, indiqué, p. 19.
- Sienne* transformée en kaolin, p. 46. — En filon dans le granite, p. 47.
- Simon*. Visite géologique des environs de Sarrelouis, et de la montagne de Liedesmand, indiquée, p. LXXXVII.
- Société de géologie*. Composition du bureau pour l'année 1835, p. 101. — Vérification des comptes du trésorier pour l'année 1834, p. 116. — Rapport sur la situation des archives au 1^{er} janvier 1835, p. 128. — Budget pour l'année 1835, p. 148. — Décisions diverses dont la plus importante est celle qui est relative aux remerciemens votés à M. Ch. d'Orbigny, p. 140.
- Sociétés savantes* qui s'occupent de l'étude de la géologie, avec l'indication de leurs travaux, p. LXXXV.
- Soleil* (le) ne doit l'auréole lumineuse qui l'environne qu'à sa haute température et au rayonnement de sa masse, p. 214. — Cette température en s'abaissant amènera l'obscurité du soleil, comme il est arrivé pour les planètes, 212.
- Soulèvemens* formés par massifs ou lignes courbes fermées dans les Alpes Suisses, et indication de ces massifs, p. 10. — Il en est de même pour ceux du Jura et des Vosges, p. 11, 208. — Essai sur la fixation de l'époque des soulèvemens du Jura, p. 15, 210. — Les montagnes les plus hautes peuvent n'avoir été produites que par la scorification de l'écorce du globe, p. 26. — Soulèvement et redressement signalés en Carinthie, p. 30. — Soulèvement des diverses roches dans les phénomènes qui ont donné aux Vosges leur relief actuel, p. 51. — Doit-on expliquer par le soulèvement du sol ou par l'abaissement des eaux, les lits de corps marins qu'on trouve au-dessus du niveau de la mer, p. 79, 80. — Effets des soulèvemens sur le sol de l'arrondissement de Belley, p. 176, 181. — Moins le sol a présenté de résistance et plus les masses soulevées ont dû être considérables, p. 211. — Considérations sur le soulèvement de la Suède, application du raisonnement au littoral de la Méditerranée, aux caps Nord, Matapan et de Bonne-Espérance, p. 223. — Note sur le soulèvement de l'Alpe du Wurtemberg, qui est d'un genre particulier, p. 225. — La disposition des montagnes et des crêtes de l'Estramadure et du Hundsdrück est-elle le résultat de l'érosion ou du soulèvement, p. 258,

259. — Soulèvement de la formation schisto-psammitique du Brabant, par les diorites, p. 272.
Soultz-les-Bains. Coupe d'une colline intéressante entre cette localité et Vhangebieten, p. 38. — Coupe de la carrière de grès bigarré, près de Soultz-les-Bains, p. 59. — Observ. faites à Soultz, rappelées, p. xxxii.
Suède. Considérations sur le soulèvement de la Suède, application du raisonnement au littoral de la Méditerranée, p. 222.

Steiniger. Envoi à la Société de la figure d'une encrine et d'une hélice de nouvelles espèces, p. 169.

Strasbourg. Relation de la séance extraordinaire tenue par la Société dans cette ville, p. 1 et suiv., rappelées, p. lv.

Stratification en éventail, signalée dans le Jura, par M. Thurmann; manière dont il l'explique, p. 30. — Autres explications données par d'autres membres, p. 31.

T

Terrain fluvio-marin supérieur, nom donné, par M. Galeotti, à une couche du sol du Brabant arenacée, contenant des blocs et des rognons de fer sans aucun fossile, p. 265.

Terrain ardoisier. Voy. *Schiste ardoisier*.

Terrain anthracifère des environs de Mézières, p. 347. — Ses divisions en quatre étages, p. 348. — Détails des localités où ces divers étages sont observés, *ibid.* et suiv. — Rapports des terrains de ces étages avec les terrains d'Angleterre, p. 354 et suiv.

Terrain calcaireux supérieur; l'une des divisions admises par M. Dumont, pour des terrains de la Belgique, p. 348. — Localité où il a été observé, p. 349, 351. — Analogie de ce terrain en Angleterre, p. 354, 355.

Terrain inférieur. Autre division de ce terrain, p. 348. — Lieux d'observation, p. 348, 350, 351. — Le calcaire bleu de ce système rappelle celui de Plymouth, p. 353. — Analogie de ce terrain, en Angleterre, p. 354, 356.

Terrain cambrien. Ce que M. Murchison comprend sous cette dénomination, p. 353.

Terrain infra-marin ou tritonien, nom donné, par M. Galeotti, à la formation qui dans le Brabant repose immédiatement sur la craie, et qui représente le calcaire grossier parisien, p. 268. — Ses diverses divisions et fossiles, *ibid.* et suiv. — Rapports entre les fossiles de ce terrain et les analogues vivans, p. 268. — Considération sur l'origine de ces divisions de même âge, p. 269.

Terrain jurassique calcaire redressé en Carinthie, p. 30. — **Terrain jurassique couvert** d'une couche de fer pisiforme dans le département du Doubs, p. 34. — Coupes diverses de ce terrain, p. 35. — Calcaire jurassique signalé dans le Tyrol, p. 80. — Appuyé sur le sol primaire en Illyrie, p. 80. — Son développement et accidens qu'il présente dans l'arrondissement de Belley (Ain), p. 176, 178. — Il manque dans les Alpes, p. 210. — Nouveau gisement de poissons fossiles qu'on y a découvert au N.-E. de l'Ecosse, p. 236. — Quelques calcaires jurassiques des environs de Besançon contiennent du zinc dans leurs cavités géodiques, p. 263. — à silex signalé près Narni (Toscane), p. 291. — Mémoire de M. Pareto, sur le terrain jurassique des Basses-Alpes, avec toutes ses divisions, ses accidens et ses fossiles, cité, p. xxx. — Composition du terrain jurassique des rochers de Tercis, près Dax, fossiles qu'on y trouve, p. lxiv.

Terrain lacustre ou d'eau douce, recouvrant le minerai de fer pisiforme du département du Doubs, p. 32. — Débris de mammifères, reptiles, trouvés dans celui du Puy de Dôme, p. 237. — Terrain lacustre supérieur indiqué dans le département de l'Aisne, p. 247.

Terrain primitif. Son relief et sa disposition en général, p. 23, 24. — Il est injecté de roches de natures différentes, de filons métallifères introduits d'en bas, p. 24. — Action du refroidissement et de la chute des eaux atmosphériques condensées et

de la vaporisation qui en fait la suite, sur ce terrain, p. 27. — Comment les filons ont pu s'y introduire, p. 28. — Accidens qu'il présente près de Durham, p. 80. — Flanqué de craie en Illyrie, p. 80. — Sa direction dans la Serbie, p. 81. — Roches de ce terrain qui supportent les poudingues lignites de Cadibona, p. 283. — Age présumé des serpentines de cette localité et de celles de Gènes, p. 285. — Ordre de superposition du terrain des formations primitives des Vosges, rappelées, p. xxxvi et xxxviii. — Terrain primitif de la Galice, indiqué, p. lii. — Sa disposition et ses accidens en Espagne, p. lxxvi et suiv.

Terrain quarzo-schisteux supérieur. L'une des divisions admises par M. Dumont, pour des terrains de la Belgique, p. 348. — Localités où on l'a observé, p. 349. — Analogue de ce terrain, en Angleterre, p. 354, 356.

Terrain inférieur. Autre division de ce terrain, p. 348. — Localités où il a été observé, p. 348, 352. — Analogue de ce terrain, en Angleterre, p. 354, 356.

Terrain quaternaire. Ouvrage de M. Reboul sur ces terrains, cité, p. lxiii. — Indication de quelques localités, rapportées à ces terrains, *ibid.*

Terrain secondaire. Présente toujours des traces de dislocation, p. 24. — qui semblent dues à une force souterraine, p. 25. — Sans doute l'action puissante de la vaporisation des eaux atmosphériques tombant sur le globe après leur condensation, p. 27. — signalé près Barr (Haut-Rhin), p. 47. — calcaire secondaire avec corps nummulitiques signalés près de Foligno (Toscane), p. 291. — Saxicaves et fistulanes trouvées dans la formation secondaire du Calvados; on ne les avait jusqu'alors trouvés qu'au-dessus de la craie, p. lxxxi.

Terrain silurien. Nom sous lequel M. Murchison décrit les terrains situés entre la grauwacke et l'oldred sand stone, p. 353. — Étymologie de cette dénomination; couches composant le système, p. 354. — Rapports entre ces couches et les terrains de France, p. 355.

Terrain tertiaire. Porphyrès pyroxéniques du Tyrol sont de cette époque, p. 8. — Il y a des granits qui en

sont très près, p. 9. — A cet étage appartient ce terrain couvrant le fer pisiforme du département du Doubs, p. 32. — Sa disposition dans l'arrondissement de Belley, p. 177. — Époque des plus forts soulèvements, parce que la croûte du globe était plus épaisse, 215. — Constitution géologique d'une partie des terrains tertiaires du département de l'Aisne, p. 240. — Leur étendue, p. 240 et suiv. — Indication des couches qui sont constantes et de celles qui ne le sont pas, p. 247. — Division et classification, par M. Dufrénoy, des terrains du midi de la France, p. 250. — Leur comparaison avec ceux du bassin de Paris, 251. — Discussion qui en est la suite, p. 252. — Terrain tertiaire représenté par la formation infra-marine du Brabant, p. 265. — A ces terrains appartiennent les poudingues à lignite de Cadibona, p. 284. — Communications faites sur les terrains tertiaires et les divers accidens géologiques et paléontologiques qu'ils présentent, p. xxi. — Mémoire de M. Van-Breda sur une formation tertiaire qui forme la majeure partie du sol de la Gueldre, p. xxiii. — de M. Dufrénoy, sur les terrains tertiaires du midi de la France, p. xxv. — de M. Léveillé, sur quelques localités frontières de la France et de la Belgique, p. xxvi. — de M. Desjardin, sur la Touraine, p. xxvi. — de M. Zeizner, sur une partie de la Gallicie, p. xxiv. — Citation de la discussion sur une formation alpine, qui ferait le passage de la craie au terrain tertiaire, et ferait disparaître la solution de continuité qui semblait si tranchée entre ces terrains, p. xxvi, xxvii, xxxviii. — Découverte des ichthyosaures dans le terrain tertiaire, où jusque là on ne les avait pas observés, rappelée, p. lviii. — Terrain tertiaire du canton de Pont-Saint-Maxence, indiqué, p. lviv. — En Espagne sa disposition et son étendue, p. lxxvi, lxxix.

Terrain de transition ou intermédiaire, de Carinthie, cité, p. 30. — Conglomérat de transition observé aux carrières de Schirmeck, p. 42. — Terrain de transition formant le gisement de minerai à Framont; il est compris entre trois massifs porphyriques, p. 43. — Transformé en

hornfels, près de Barr (Haut-Rhin), p. 48. — Bouleversement qu'il a éprouvé dans les phénomènes qui ont imprimé aux Vosges leur relief actuel, p. 51. — Signalé dans les Alpes, en Servie, p. 81. — Dépôt carbonifère du terrain de transition contenant des empreintes végétales du terrain houiller, p. 90. — Signalé au Canada, p. 105. — Calcaire de transition avec veinules de houille fournissant la naphthine, substance qui serait le principe du naphthe, p. 139. — Il forme en Bretagne et en Normandie deux étages, p. 258. — Direction et composition de ces deux terrains, p. 239. Fossiles, et *pentremites*, corps fort rares en Europe et caractéristiques, trouvés dans le terrain de transition de Tennessee, 289. — Son aspect et sa disposition dans les Vosges, p. xxxv. — Dans la Galice, p. liii. — Celui de la Val, cité, p. lxxv. — En Espagne il est composé de schistes, quartzites, etc., p. lxxix. — Il contient des mines de mercure et d'argent, p. lxxvi, lxxix.

Terrain de transport. Son épaisseur à Rivesaltes constatée par le forage, p. 73. — Sa disposition et place qu'il occupe dans le Jura, p. 195. — Age de celui de Cadibona, p. 285. — Terrain de transport ancien en Espagne, p. lxxvi, lxxix.

Thiria. Notice sur des gîtes de minerais de fer pisiforme (Bohners), du département du Doubs, recouvert par un terrain lacustre tertiaire, p. 32. — Cette notice rappelée, p. xxix. — Statistique minéralogique et géologique du département de la Haute-Saône, indiquée, avec une analyse succincte de la partie géologique, p. lxx.

Thurmann. Observation sur les soulèvements du Jura; essai sur la fixation de leur âge, p. 15. — Son opinion sur les nagelluhes du Jura, p. 16. — Observation de couches en éventail, et essai d'explication, p. 30.

Todt-ligende. Caractères qui distinguent cette roche du grès vosgien, p. 40. — Traversant une masse de porphyre, p. 41.

Tortues et chéloniens signalés dans le muschelkalk, p. 21. — Dans le terrain lacustre du Puy de Dôme, p. 257.

Toscane. Note géologique sur les fron-

tières de la Toscane et des Etats du Pape, autour du lac Trasimène, p. 291. — Roches diverses qui composent ces terrains; accidens qu'elles présentent, p. 292. — Développement du grès viennois dans cette partie de l'Italie et d'autres indiquées, p. 292.

Tourbe. Place que les dépôts tourbeux occupent dans le Jura; végétaux qu'on y observe, p. 196. — Tourbières du Brabant; état dans lequel s'y trouve la tourbe; coquilles qui s'y trouvent, p. 264. — Fossiles trouvés dans la tourbière de Lock et de Lancashire, en Angleterre, p. x. — Fossiles qui se trouvent dans les dépôts tourbeux du canton de Saint-Maxence (Oise), p. lxiv.

Tours. Diminution des produits de ses puits artésiens, expliquée par l'infiltration, p. 144. — Elle peut être fournie par la Creuse, où se voit le grès vert à nu, p. 148. — Annonce de maladies causées à Tours par l'usage de l'eau des puits artésiens, démentie par M. Dujardin, p. 150.

Trachytes. Observations faites par M. Rozet, du passage des roches trachytiques du Kaisersthal, les unes aux autres, d'où il conclut qu'elles appartiennent au même phénomène, et que le refroidissement seul les a modifiées, p. xli.

Transmutation des roches. Considérations de M. Virlet sur la transmutation des roches; exemples divers qu'il cite à l'appui; observée soit en Morée, soit à Lipari, p. 279 et suiv. — Marnes irisées changées en gypse, p. 277. — Autres considérations de M. Virlet sur la transmutation des roches qui peut s'expliquer soit par la chaleur, soit par l'action des agens chimiques, soit à l'aide d'actions électro-chimiques développées par une haute température, p. 316, 318. — Opinion de M. Becquerel, p. 317. — Exemples et faits cités à l'appui, soit tirés des substances minérales, p. 318 (note), soit de la mine de fer de Sargans, p. 318, soit de la Morée, p. 319.

Transylvanie et Hongrie. Analyse du résumé des voyages de M. Lill de Lilienbach dans ces contrées, p. xlix. — Des faits contraires à la théorie des soulèvements y sont signalés, *ibid.*

Trapps à empreintes végétales signalés.

- par M. Rozet dans les Vosges, ne sont, suivant les membres de la société réunis à Strasbourg, que des terrains de transition, p. 22. — en filon dans l'eurite, p. 46. — Réponse de M. Rozet, à l'erreur qu'on lui a reprochée à l'égard des trapps à empreintes végétales, p. xxxviii.
- Travertin.** Brèches et conglomérat auxquels il donne naissance dans le Jura, p. 197.
- Tremblement de terre.** Considérations par M. Boussingault sur leur cause, et observations météorologiques faites par lui pendant un tremblement de terre au Pérou, p. 52 et suiv. — Tremblement de terre au Chili, indiqué, par M. Virlet, p. 303. — Considérations sur leurs causes dans lesquelles il répète ce qu'a dit M. Boussingault, p. 303. — Exemple cité à l'appui, p. 304. — Communications diverses sur les tremblemens de terre. C. R., p. xi. — Observations de M. Boussingault, rappelées, C. R., p. xi. — Description du seismomètre, instrument destiné à mesurer la force et la direction des tremblemens de terre, p. xii. — Notice, par l'abbé Croizet, sur un tremblement de terre arrivé en Auvergne, en octobre 1833, p. lxii. — Essai d'explication par l'action du fluide électrique sur les vapeurs terrestres, p. lxiii.
- Trésorier.** Vérification de ses comptes pour l'année 1834, p. 116. — Budget pour l'année 1835, p. 148.
- Triger.** Annonce de son cours de géognosie appliqué aux arts et à l'agriculture, dont il offre plusieurs livraisons, accompagnées d'une carte du canton du Mans, p. 310.
- Trilobite** trouvé dans un psammite schistoïde, à Grand-Manil, p. 352.
- Troost de Nashville (G.).** Indication de divers fossiles trouvés par lui dans le montain-limestone de l'ouest de l'état de Tennessee, dont plusieurs sont caractéristiques, et surtout les les pentérites, corps fort rares en Europe, p. 289.
- Tyrol.** Lettre de M. Bertrand-Geslin sur des observations faites dans le Seysser-Alp, qui fait partie de cette contrée, p. 8.

U

- Urmatt**; remarquable par deux masses de porphyres; opinion de la Société sur ce phénomène, p. 40.

V

- Vaisseau** trouvé enfoui dans la vase du marais à St-Michel-en-l'Herm, p. 227.
- Vallées.** Considérations par M. Boubée sur les vallées à plusieurs étages; comment il les explique, p. xix.
- Var.** Aperçu de la constitution géologique de ce département, p. lxxii.
- Végétaux fossiles.** Indication de quelques uns de ceux des grès bigarrés et du muschelkalk, p. 17-18. — Empreintes végétales contenues dans le phyllade, p. 61. — signalés près Durham, p. 70. — signalés dans des schistes, p. 90. — dans le grès bigarré de Ruaux, p. 138. — dans les dépôts tourbeux du Jura, p. 196. — Arbres à l'état de jayet dans une meulière du département de la Marne, p. 298. — Tige de palmier silicifiée avec circonstances remarquables, présenté à la Société, p. 309. — Empreintes de végétaux dans du fer oolitique du département de l'Aube, p. 311. — Bois ferrugineux des sables verts de St-Loup, p. 331. — Indication des nouvelles observations sur la disposition des tiges des végétaux de la mine de houille du Treuil, près St-Étienne, p. xxxv.
- Vésuve.** Ascension faite à ce volcan par M. Domnando; éruption dont il a été témoin, p. 124.
- Vicentin.** Similitudes de ses roches volcaniques avec les tufas et les porphyres du Seysser-Alp, p. 8.
- Villères-sur-le-Mont**, visité par la Société; sa constitution géologique, p. 330.
- Viréux.** Localité visitée par la Société;

dans son voisinage commence les terrains anthraxifères, p. 347. — Modification qu'il éprouve, p. 348. — Fossiles observés, *idid*.
Virlet. Indique le véritable gisement du *scaphites Iuanii*, et ses observations sur les grottes, qui confirment ce qu'il a dit sur leur origine, p. 50. — Observations faites par M. Virlet sur les cavernes de la Franche-Comté, p. 154. — Conséquences qu'il en déduit pour expliquer l'origine et l'âge des cavernes en général, p. 163. — Idées nouvelles sur la nature des comètes, leurs queues, les aérolithes, l'origine de la terre et des planètes, la formation des montagnes, les cratères de soulèvement, le soulèvement de la Suède, etc., p. 212. — Considérations qui ramènent M. Virlet à admettre les cratères de soulèvement, p. 218. — Considérations sur les basaltes, 220. — Réflexions sur le marbre de la Bérangière, près Grenoble. Il regarde les marbres saccharoïdes comme des roches qui ont pu être altérés après leur dépôt, p. 262. — Note sur le fer en grain de la Franche-Comté et les minéraux qu'il contient; sur le zinc qui est contenu dans les cavités géodiques de quelques calcaires jurassiques, p. 263. — Résultats de l'observation qu'il a faite d'un polypier gigantesque, près Besançon, p. 263. — Échantillons divers de roches de France et de Morée, offerts à la Société; explication à l'appui, p. 276, 277, 278. — Ses considérations sur la transmutation des roches; exemples et

faits à l'appui qu'il a observés, soit en Morée, soit à Lipari, p. 278. — Note sur la mine de fer de Sargans, canton de St-Gall (Suisse). Nouveaux argumens que l'auteur y trouve à l'appui de la théorie de la transmutation des roches, p. 213 et suiv. — Analyse de sa notice sur les granites roses, les filons de galène de Semur, le bassin houiller d'Épinac, et celui du Creusot, p. LIII.
Volcans. L'eau est la cause première des éruptions volcaniques; considération sur leur première apparition, p. 28.
Vosges. Les soulèvements s'y sont faits par massifs et non parallèlement, p. 11. — Les trapps à empreintes végétales, signalés par M. Rozet dans les Vosges, ne sont, suivant les géologues réunis à Strasbourg, que des terrains de transition, p. 22. — Considération sur les phénomènes qui leur ont donné leur relief actuel, p. 51. — Le Schwartzwald et les Vosges furent séparés à la période tertiaire, p. 51. — Aspect sous lequel se présentent, dans les Vosges, le terrain de transition et le terrain houiller qui paraissent manquer du calcaire carbonifère, p. xxxv. — Citation de la disposition de la formation du gneiss dans les Vosges, p. xxxvi. — Réponse de M. Rozet à l'erreur qu'on lui a reprochée d'avoir commise à l'égard des trapps, p. xxxviii. — Les considérations sur le relief des Vosges, signalées comme n'étant pas d'accord avec les idées de M. Rozet, p. lv.

W

Waroux. Localité visitée, par la Société; sa constitution géognostique, p. 352.

Z

Zinc contenu dans les cavités géodiques de quelques calcaires jurassi-

ques des environs de Besançon, p. 263.

22
7

P

70

5

